

INTEL DREHT DEN STROM AB

Die neuen Haswell-CPU's

S. 28

Cloud-Speicher nach Prism

S. 82

Sichere Alternativen zur Dropbox

My Own Streetview mit Raspberry Pi

S. 120

Der Micro-PC als elektronische Landkarte

DLNA für Profis

S. 86

Streaming, Verwaltung, Servereinrichtung

DOPPELTES TEMPO MIT SSD-RAID

S. 16

- Die effektivsten Tuning-Tipps S. 24
- Vergleichstest SSDs: Tipps zum Kauf & Umstieg S. 20

DRUCKEN IM NETZ

Drucken von Smartphone,
Notebook oder Tablet

Drucker automatisch steuern

S. 54



4 197508 100750 4

0 1

MELDUNG +++ EILMELDUNG +++ EILMELDUNG +++ EILMELDUNG +++ EILMELDUNG +++ EILMELDUNG +++
STRATO bleibt unschlagbar:
Alle Hosting-Pakete zum 01.10.2013 nochmals radikal verbessert!

Auch Finn Martin aus unserem
TV-Spot hat seine Bühne im Netz:
www.finn-martin.com

Kein Hoster ist günstiger als STRATO. Außer STRATO!

Vergleichen lohnt sich!	1&1 Unlimited	STRATO PowerWeb Plus
Aktionspreis (monatlich)	NEU! 1 Jahr 6,99 €/Mon.*	NEUER! 2 Jahre 4,49 €/Mon.*
Ersparnis durch Aktionspreis	NEU! 30%	NEUER! 50%
Standardpreis (monatlich)	NEU! 9,99 €	8,99 €
Inklusivdomains	NEU! 1	NEUER! 3
Webspace (initial)	30 GB	NEU! 60 GB
Größe je E-Mail Postfach	2 GB	5 GB
Online-Speicher	2 GB	NEU! 50 GB
PHP Version	5.4	NEU! 5.5

Stand: 16.09.2013

DOMAIN | HOSTING | WEBSHOP | ONLINE-SPEICHER

www.strato.de
Servicetelefon: 030 - 300 146 - 0

* STRATO-Aktion vom 01.10. – 03.11.2013: 50 % Rabatt mtl. auf PowerWeb Plus & HiDrive 50: 2 Jahre für 4,49 €/Mon., danach PowerWeb Plus 6,99 €/Mon., HiDrive 50 für 2,- €/Mon. Einmalige Einrichtungsgebühr 14,90 €. Mindestvertragslaufzeit PowerWeb Plus & HiDrive 50 zusammen 2 Jahre, 1&1-Aktion 1 Jahr (ohne Aktion 1 Monat). Alle Preise inkl. MwSt.



Willkommen!



Michael Suck
Chefredakteur
PC Magazin

Herzlich willkommen zur ersten Ausgabe von PC Magazin Professional! Viele weitere sollen dieser ersten folgen, denn wir verbinden eine große Hoffnung mit unserem neuen „Baby“: dass wir Sie als Leser überzeugen können mit unserem Themenmix für Profis. Das heißt: Wie wollen Ihnen anspruchsvollen Nutzwert bieten; einen Nutzwert, der all jenen im (semi-)professionellen Umfeld weiterhilft, die mit dem Computer beruflich oder privat zu tun haben.

Dabei bewahren wir natürlich all jene Stärken, die Sie auch vom PC Magazin kennen: Praxisnähe und Infos, die schnell auf den Punkt kommen. Dazu Backgrounder, die Technik erklärbar und nicht nur bedienbar machen. Und natürlich Tests, die bei Hardware, Software oder Dienstleistungen die Spreu vom Weizen trennen.

In all den genannten Punkten gehen wir mit PC Magazin Professional einen Schritt weiter, tiefer – und auch breiter. So finden Sie beispielsweise in dieser Ausgabe nicht nur einen einzelnen Artikel zum Trendthema SSD oder Drucklösungen, sondern gleich mehrere, die jeweils Teilaspekte beleuchten. So können Sie sich ein vollständiges Bild von einem Gegenstand machen oder sich auch einfach mal in eine Materie einarbeiten.

Bestimmt können wir vieles auch noch besser machen – aber dafür brauchen wir Ihre Mithilfe. Deshalb lautet meine Aufforderung an Sie: Schreiben Sie uns! Was hat Ihnen gefallen, was nicht? Welche Themen möchten Sie in PC Magazin Professional künftig lesen? Schicken Sie einfach eine Mail an redaktion@pc-magazin.de. Wir freuen uns auf Ihre Meinung. Aber zuvor wünsche ich Ihnen natürlich

viel Spaß beim Lesen!

Michael Suck
Chefredakteur PC Magazin Professional

TREND & TECHNIK

- 6 Technik von morgen**
Geräte, Erfindungen und Studien
- 10 Intels Internet der Dinge**
Developer Forum: Bay-Trail-Atom-Prozessoren
- 12 3-Drucker im Einsatz**
Ersatzteile selbst ausdrucken
- 16 RAID mit SSD-Laufwerken**
Doppeltes Tuning-Tempo
- 20 Test Solid-State-Drives**
SSD-Festplatten bis 750 GByte
- 24 Tipps&Tricks: SSDs fest im Griff**
SSDs einbauen, konfigurieren und einsetzen
- 28 Intels Haswell-Prozessoren**
Grundlagen und erste Tests des neuen Prozessors
- 34 UEFI: Gängelung oder Fortschritt**
Grundlagen und Tipps zum BIOS-Nachfolger
- 38 Test: Notebook-Tablet-Hybridgeräte**
Wandlungsfähige Windows-8-Kombigeräte
- 44 Die Anatomie eines ARM-Prozessors**
Grundlagen zu CPU/GPU-Technologien
- 48 Test: 27-Zoll-All-in-One von Lenovo**
Mischung aus Spieltisch und Arbeitsgerät
- 50 Test: Simcrypt – Smartcard Token**
Passwörter sicher auf einer Sim-Karte mitnehmen
- 51 Test: Netgear D6300-WLAN-Router**
Dualband-Router mit 802.11ac-Standard

LAN & WAN

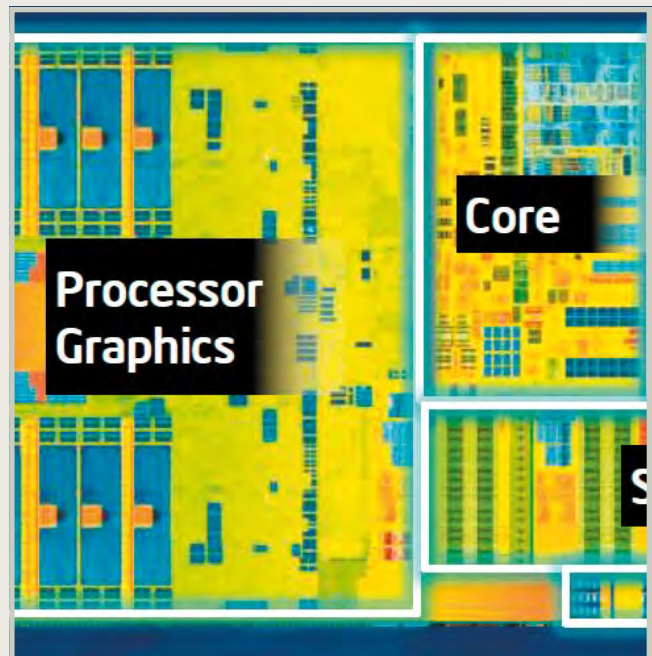
- 54 Drucker automatisch steuern**
Skripte für die Steuerung Ihres Netzwerkdruckers
- 59 Test: QNAP TurboNAS TS-220**
Vielseitige NAS für das digitale Heim
- 60 Drucken von Tablets und Smartphones**
Lösungen, mit denen Sie von überall drucken
- 65 Das Internet-Protokoll IPV6**
So sehen die Änderungen in Windows aus
- 70 WLAN mit Warp-Speed**
Grundlagen zum WLAN mit 802.11ac-Standard



16

Doppeltes Tempo mit SSD-RAIDs

Eine SSD im Computer wirkt wie ein Turbolader im Auto. Zwei davon in einem RAID-System gekoppelt verdoppeln noch den Beschleunigungseffekt. Wir verraten, wie das funktioniert und was man beachten muss.



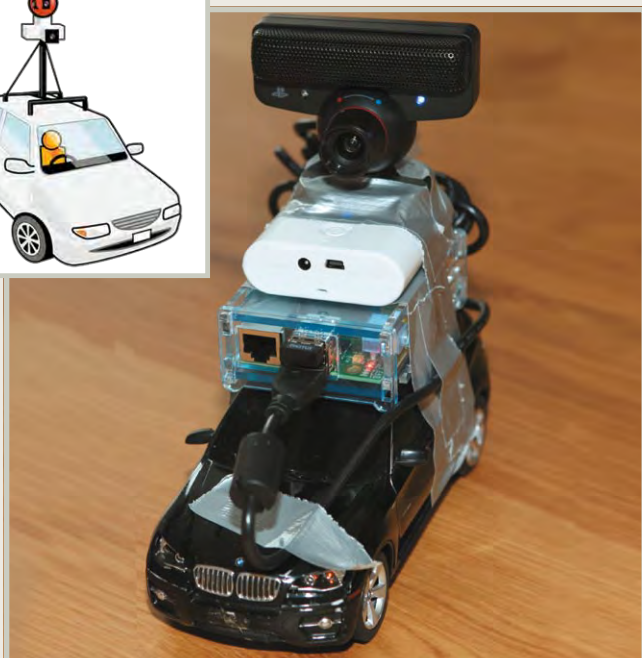
28

Intels 4. Generation

Die vierte Stufe der Core-CPU's ist vor allem für Notebooks und Tablets optimiert. Der Prozessor soll eine hohe Rechen- und 3D-Leistung mit einer möglichst niedrigen Leistungsaufnahme kombinieren.

**54****Drucker-Skripte**

Der einst proklamierte papierfreie Arbeitsplatz der Zukunft ist immer noch ein gutes Stück entfernt. PC Magazin Professional stellt Lösungen zum Drucken im Netz vor und gibt Tipps zur Bedienung.

**120****Alles im Blick**

Der Mini-Computer Raspberry Pi bietet kreativen Menschen eine enorme Vielfalt an Einsatzmöglichkeiten: Bauen Sie mit PC Magazin Professional Ihre eigene Version eines „Streetview Car“.

LAN & WAN**73 Test: Fing Version 2.2**

Freeware zur Netzwerküberwachung

76 Cloud: Nie ohne Schlüssel

Schützen Sie Ihre Daten in Cloud-Speichern

81 Test: WISE-FTP V8

FTP-Client für Profi-Aufgaben

82 Sichere Cloud-Anbieter

Alternativen zur Dropbox

PRAXIS & PROGRAMMIERUNG**86 Multimedia-Daten verwalten**

DLNA für Profis

91 Test: Jing

Bildschirminhalt mitprotokollieren

92 Computersysteme aufwecken

Wake on LAN und Netzwerksteckdosen

96 TV als Tablet-Monitor verwenden

Streaming via WLAN dank Miracast

100 Windows 8 auf dem Macbook-Air

Parallelinstallation mithilfe von Bootcamp

102 Mit Powershell automatisieren

Tipps zur Dateiverwaltung

107 VBA-Programmierung

Die richtigen Zeichen und Werte erzeugen

110 Video-Konferenzen

Praxiseinsatz von Video-Konferenz-Software

116 Im Kern von Windows

Rundll.exe-Funktionen in allen Versionen

120 Streetview-Car im Eigenbau

Der Mini-Computer Raspberry Pi im Einsatz

126 Netzwerkspeicher im Selbstbau

Ihr Gebraucht-PC als NAS-Alternative

130 5 Dinge, die Sie über IT Crowd wissen müssen

Kultserie, die an der Realität zu nah dran ist

RUBRIKEN

3 Editorial

113 Impressum

NOTEBOOKS UND TABLETS MIT ULTRA-HD-DISPLAY

Retina war gestern

Apple war der Vorreiter bei Notebooks mit einem Display jenseits der Full-HD-Auflösung. Nun kommen Windows-Geräte mit noch höheren Auflösungen. ■ KLAUS LÄNGER



Für den 20-Zöller von Panasonic gibt es noch einen Spezialstift mit 2048 Druckstufen.

Wer ein Notebook mit einer Auflösung haben wollte, die jenseits der 1920 x 1200 Bildpunkte lag, der musste zu einem Apple MacBook Pro mit Retina-Display greifen. Nun kommen die ersten Windows-Notebooks und Tablets auf den Markt, deren Displayauflösung sogar noch ein gutes Stück über den 2880 x 1800 Pixeln eines 15-Zoll-MacBook Pro liegt. Denn mit Windows 8.1 steht nun eine Windows-Version bereit, die Oberflächenelemente wie Menüs oder Schaltflächen auf 200 Prozent skaliert darstellen kann, damit sie bei so hohen Auflösungen auch ohne Lupe bedienbar sind. Der aktuelle Rekordhalter in Sachen Auflösung ist das 20-Zoll-Tablet Toughpad 4K UT-MB5 von Panasonic mit 3840 x 2560 Bildpunkten, also 4K-Auflösung. Um das exzellente IPS-Display auch entsprechend füttern zu können, kommt mit der GeForce 745M eine dedizierte GPU zum Einsatz, als

Prozessor dient ein Intel Core i5-3437U. Trotz der potenten Hardware ist das Tablet nur 12 Millimeter dick und 2,35 kg schwer. Mit einem Preis von 5400 Euro spielt das 4K-Toughpad aber ganz klar in der Profi-Liga. Die Auflösung bei dem 13,3-Zoll-Ultrabook ATIV Book 9 Plus von Samsung ist mit 3200

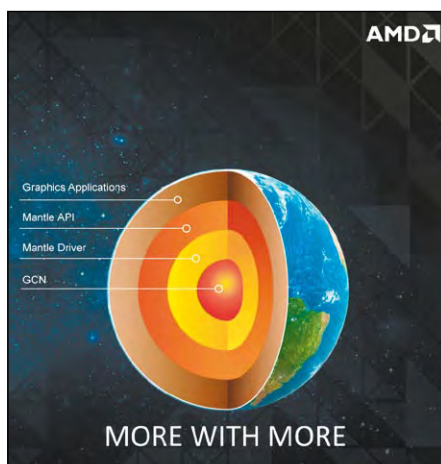


Ultrascharf: Das 13,3-Zoll-Hybrid-Notebook Yoga 13 Pro von Lenovo mit 3200 x 1800 Bildpunkten

x 1900 Bildpunkten zwar nicht ganz so hoch, die Pixeldichte des Touchscreens ist mit 275 PPI aber sogar noch höher als die 230 PPI des Panasonic-Tablets. Lenovo setzt beim Yoga 2 Pro ebenfalls das QHD+-Panel von Samsung ein, allerdings kann sich das Yoga mit seinem 360-Grad-Klappdisplay sogar in ein Tablet verwandeln.

Dell setzt beim 11,6-Zoll-Hybriden XPS 11 für die Verwandlung in ein Tablet auf eine ähnliche Mechanik wie Lenovo, nutzt für den Touchscreen aber ein IZGO-Panel von Sharp mit 2560 x 1140 Pixeln. Noch höher ist die Auflösung des neuen XPS 15: Das 15-Zoll-Topmodell liefert 3200 x 1800 Bildpunkte, als Grafikchip dient ein GeForce GT 750M. Laut Dell sollen die IZGO-Panels sparsamer sein als die Samsung-Panels in den Geräten von Lenovo und Samsung. **kl**

→ www.dell.de, www.lenovo.de, www.panasonic.de, www.samsung.de



Mantle ist als hardwarenahe 3D-API speziell auf die GCN-Grafikchips von AMD zugeschnitten.

AMD MANTLE: 3D-SCHNITTSTELLE FÜR RADEON-GCN-CHIPS

Mantle statt DirectX oder OGL

■ Bei der Vorstellung der Radeon-GPUs auf Volcanic-Island-Basis hat AMD mit Mantle auch eine neue 3D-Schnittstelle angekündigt, die in Konkurrenz zu DirectX und OpenGL treten soll, AMD will auch Linux unterstützen, nicht zuletzt wegen SteamOS.

Im Gegensatz zu den etablierten 3D-APIs arbeitet Mantle näher an der Hardware. Es ist auf die GCN-Grafikchips von AMD zugeschnitten und soll hier eine höhere Leistung bringen als Direct3D oder OpenGL. Bei der Shader-Sprache ist AMD mit HLSL kompatibel

bel zu Microsofts DirectX, um die Portierung von Spielen zu vereinfachen.

AMD arbeitet bei der Entwicklung von Mantle mit DICE zusammen, den Machern der Frostbite-3-Engine. Das erste Produkt dieser Kooperation ist Battlefield 4, das aber auch unter DirectX 11 läuft. Letztlich bleibt aber fraglich, ob sich Mantle als AMD-Insel-lösung durchsetzen kann. Denn die Spieleentwickler müssen ja weiterhin primär DirectX und OpenGL unterstützen. **kl**

→ www.amd.com

LITHIUM-EISEN-PHOSPHAT-(LiFePO₄)-TECHNIK

Militärtechnik in Produkten für alle Konsumenten

■ Colorful ist nach eigenen Angaben weltweit der erste Hersteller, der Lithium-Eisen-Phosphat (LiFePO₄) Technik für Konsumprodukte einsetzt. Bisher wurden Akkus mit LiFePO₄-Technologie nur im militärischen Bereich, in der Auto- und in der Flugzeugindustrie verwendet. Die Ladegeräte, die der Hersteller als *Powerbank* bezeichnet, eignen sich für alle Tablets- PCs, Handys, HIFI-, MP3- und Video-Player mit Power-USB-Anschluss. Neben der zu erwartenden doppelten Ladegeschwindigkeit bei diesem neuen Akku-Typ bietet die Technik ein deutlich höheres Temperaturspektrum von minus 20 Grad Celsius bis plus 60 Grad Celsius. Bei minus 20 Grad Celsius, so der Hersteller, stehen immer noch 60 Prozent der Kapazität zur Verfügung. Das Unternehmen preist die LiFePO₄-Akkus mit 2000-3000 möglichen Ladezyklen an, was eine rech-



Colorful Technology

Die Akkus von Colorful glänzen nicht nur mit 2000 bis 3000 Ladezyklen, sondern auch im Design.

nerische Verlängerung der Lebensdauer um den Faktor 4 bis 6 bedeutet. Sofern der Akku alle zwei bis drei Tage geladen wird, geht der Hersteller somit von einer Lebensdauer von über zehn Jahren aus.

tb

→ www.colorfly.eu/de/Deboch.html

ALTERNATIVES BEDIENKONZEPT

Tablet mit Blicksteuerung

■ Tobii Technology ein Anbieter von Eyetracking-Lösungen zur Blickerkennung und Augensteuerung hat im Herbst 2013 eine OEM-Partnerschaft mit Dell geschlossen. Ziel ist es, diese Technik für Menschen mit körperlichen Beeinträchtigungen integriert in einem Dell Latitude 10 Tablet anzubieten. Diese Menschen sollen per Augensteuerung alltägliche Tätigkeiten ausführen können, wie im Internet surfen, soziale Medien be-

nutzen oder Filme starten. Da sie die Lösung praktisch überall mithinnehmen können, ermöglicht ihnen das sogenannte „EyeMobile“ ein unabhängigeres Leben. Oscar Werner, President von Tobii Assistive Technology, nennt das gemeinsame Projekt mit Dell OEM Solutions den letzten Schritt auf dem Weg zu einem wichtigen Ziel: „Menschen mit körperlichen Beeinträchtigungen denselben Zugang zum technologischen Fortschritt zu bieten, wie ihn alle anderen ganz selbstverständlich genießen“. Bereits Anfang 2013 hatte der Anbieter die zweite Generation der Eyetracking-Software PCEye Go auf den Markt gebracht. Nun folgt die Integration in das am Markt etablierte Dell Latitude 10 Tablet, wodurch sich diese Technik dann schneller verbreiten soll.

tb

→ www.tobii.com/de/eye-tracking-research

Blicksteuerung macht's möglich: Mit körperlichen Beeinträchtigungen leichter surfen und arbeiten.



Kurz notiert

■ GPU-Ausnutzung unter Java

Auch mit der Programmiersprache Java soll, so der zuständige IBM Technology Officer, John Duimovich, künftig eine Beschleunigung der Berechnungen unter Zuhilfenahme der Grafikkarten-Prozessoren möglich sein. Die ersten Bestrebungen in dieser Richtung unternahmen Oracle und AMD im Zuge des OpenJDK-Projekts „Sumatra“. Auf der JavaOne-Keynote zeigte Duimovich nun anhand von verschiedenen Sortierverfahren, dass unter Verwendung der Nvidia CUDA-Bibliothek für GPUs eine Beschleunigung der Berechnung um das bis zu 48-fache möglich ist.

tb/fms

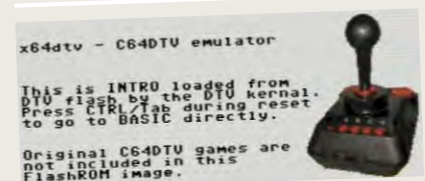
→ www.java.com/de/

■ Facebook-Messenger ohne Smartphone

Gemalto hat LinQUs Facebook für SIM um den Facebook Messenger erweitert. Damit will der Anbieter einer größeren Gruppe von Mobilfunkteilnehmern die Nutzung des Facebook-Nachrichten-Dienstes ermöglichen. LinQUs Facebook für SIM findet sich vorinstalliert auf den SIM-Karten von Mobilfunkbetreibern, die diesen Service anbieten. Die Lösung zeigt genau wie bei einer SMS beim Empfang einer neuen Nachricht von Facebook für SIM eine interaktive Benachrichtigung auf dem Bildschirm an.

tb

→ www.gemalto.com/deutschland



■ Original Spiele-Klassiker

Der Commodore C64 DTV Joystick mit eingebauten 30 C64-Spiele-Klassikern: Entwickelt wurde der C64 DTV („Direct to TV“) von Jeri Ellsworth, der zuvor bereits ein Re-Design des C64-Boards unter dem Namen „C-One“ vorstellte. Der C64DTV2 mit eingebauter C64-Emulation verfügt über einen 32 MHz ASIC, 2 MByte RAM und 2 MByte Flash-Memory. Zum Betrieb sind vier Mignon-Batterien erforderlich, der Anschluss erfolgt über Composite-Video. Leider ist dieses tolle Retro-Gerät nur noch in Ausnahmefällen als Neuware zu bekommen: Mit Suchen ist es aber bei Amazon für rund 100 EUR zu finden.

tb

→ www.amazon.de/

BASTLER, MODDING UND BAUSTEINE

Sehr smarte Lego-Steine

■ Lego-Steine sind schon lange nicht mehr nur ein Spielzeug: Zwei arbeitslose Raketentechniker entwickeln schlaue, per Funk steuerbare Elektroklötzchen. Diese und weitere Ideen stellt neuerdings.com in seiner wöchentlichen Gadget-Schau vor. Daniel McShan war an der Planung robotischer Missionen zum Mars ebenso beteiligt wie an bemannten Raumfahrtprojekten. Kürzungen aber haben ihn jedoch arbeitslos gemacht. Nun bastelt er mit einem Ex-Kollegen an etwas Neuem: Die beiden entwickeln smarte Lego-Steine. Aktuell suchen sie auf Kickstarter nach Unterstützern. Es geht ihnen um eine modulare Plattform, die sich via Arduino programmieren lässt, die man per Smartphone fernsteuern kann

und die kompatibel zu Lego ist. Alle bisher vorgestellten Klötze haben das bekannte 2x4-Format. Sie lassen sich auf diese Weise einfach zusammenstecken und ihre jeweiligen Funktionen kombinieren. Zudem kann man sie so natürlich in Lego-Modelle integrieren. Bisher haben die beiden Wissenschaftler fünf Varianten vorgesehen. Vom einfachen RGB-Statuslicht, über einen ATMEGA328 Microcontroller mit RGB-LED, einen Bluetooth 4.0-Stein mit Namen bt40BRYX und einen Baustein zur Anbindung der Entwicklungsumgebung und der Stromversorgung mit Namen usbBRYX. Weitere Steine wie etwa ein Akku-Bryx sind angedacht. Ob die beiden Entwickler



Mehr als nur ein Baustein für Kinder: Schon die Technikbaukästen sind sehr beliebt. Diese Steine könnten die Popularität von Lego noch steigern.

das Mindestziel von 100.000 US-Dollar erreichen, wird sich zeigen. Das komplette „Hacker Package“ von BRYLITE kostet mit Versand rund 90 Euro und soll ab Januar 2014 zur Verfügung stehen. **tb/fms**

→ www.kickstarter.com/projects/380641742/bryx-iphone-controllable-arduino-programmable-bric



neuerdings.com

ROLLENSPIEL FÜR RETROFANS: MIGHT & MAGIC LEGACY

Wiederkehr eines Klassikers

■ Die Rollenspiele aus der Might & Magic-Welt haben so manche Beziehung zwischen dem Spieler und dessen Partnerin/Partner auf eine harte Geduldssprobe gestellt. Der hohe Suchtfaktor traf auf scheinbar niemals endende Spielwelten voller Gegner. Zwar waren die Rätsel niemals eine besondere Herausforderung, doch das Ambiente und das Gameplay konnten stets überzeugen. Nach vielen Jahren erscheint nun Anfang 2014 mit „Might & Magic Legacy“ der zehnte Teil der Spiele-Saga. Ver-

öffentlicht wird das Spiel von Ubisoft. Erstmals sammeln die Entwickler die Wünsche und Anforderungen der Erstspieler und verwerten diese für die abschließende Version. Spiele-Portale haben sich bis dato eher negativ über MM10 geäußert, da sowohl die Steuerung, als auch die grafische Darstellung wohl nicht zeitgemäß seien. Aber das macht ja oft erst das richtige Retro-Gefühl bei einem Spiel aus. **tb**

→ <http://might-and-magic.ubi.com/mightandmagicx-legacy/de-de/home/>

REFERENZENTWURF

MPEG-3D-Audio-Standard

■ Der Vorschlag des Fraunhofer IIS für eine neue 3D-Audio-Technologie konnte sich in der MPEG-Standardisierungsorganisation gegen die Konkurrenz durchsetzen. Das Format bildet damit die Grundlage für die Entwicklung des geplanten MPEG-H-3D-Audio-Standards.



Der geplante neue MPEG-Standard ermöglicht die effiziente und flexible Übertragung und Wiedergabe von 3D-Audiosignalen. Die Entwickler gehen davon aus, dass künftige 3D-Heimkinosysteme mit 22.2-Kanal-Ton, 3D Audiosysteme im Auto und sogar Tablet-Computer und Smartphones über Kopfhörer von dem neuen System profitieren. Insgesamt haben 50 Testhörer aus zehn Akustiklaboren mehr als 41.000 Wertungen für beide Anwendungsfälle getestet. Die kanal-/objektbasierte Technologie des Fraunhofer IIS enthält einen Audiocodec, der auf dem neuen Extended HE-AAC Codec aufbaut und mit einem 3D-Rendering-Algorithmus kombiniert ist. **tb**

→ www.iis.fraunhofer.de

TREND: DAS KAUFVERHALTEN ÄNDERT SICH

Auch kleine Firmen kaufen Elektronik im Einzelhandel

■ Der Anschluss von Druckern und der Wechsel von Verbrauchsmaterialien ist in den letzten Jahren immer einfacher geworden: Deshalb geht auch das Elektronikunternehmen Samsung davon aus, dass wirklich alle Anwender diese Schritte komplett selbst durchführen können. Zwar bleibt der Fachhandel für Samsung auch weiterhin der wichtigste Vertriebskanal für gewerbliche Kunden, doch reagiert das südkoreanische Elektronik-Unternehmen auf einen sich immer deutlicher abzeichnenden Trend: Kleinere Firmen beziehen Drucker zunehmend über den Einzelhandel. Samsung stellte die entsprechenden Einstiegsmodelle für Business Kunden erstmals auf der IFA vor.

„Wir zeigen hier Business-Einstiegsmodelle, weil wir feststellen konnten, dass sich das Kaufverhalten der kleineren gewerblichen Endkunden in den letzten Jahren verändert hat“, bestätigt Nedžad Gutic, Head of B2C Printing Solutions Samsung Electronics GmbH. Es stellt fest, dass durch die Plug&Play-Eigenschaften der Geräte heutzutage nicht mehr nur der private Endkunde, sondern auch der gewerbliche Kunde dazu neigt, immer häufiger den Drucker



Einfach zu installieren: Auch Firmenkunden kaufen solche Drucker vermehrt im Einzelhandel.

oder das Multifunktionsgerät im Retail- oder Etail-Channel zu erwerben. Samsung zeigte auf der Messe Geräte mit Funktionen, die Unternehmen typischerweise benötigen. Dazu gehören der Duplex-Druck, Netzwerkanschluss, hohe Geschwindigkeiten im Schwarz-Weiß- und Farbdruck, höhere Bildschärfe und Detailgenauigkeit, geringe Geräuschemissionen, günstige Energie- und Folgekosten und die notwendigen Management-Funktionen. **tb**

→ www.samsung.com.de

RASPBERRY PI LERNT SEHEN

Kamera für Kleincomputer

■ Wenn es um Bastel- und Versuchssysteme geht, so ist der Raspberry Pi wohl die Nummer 1. Der Kleincomputer überzeugt durch gute Leistung bei einem günstigen Preis. Ganz neu auf dem Markt ist die hochauflösende Videokamera mit einer maximalen 5-Megapixel-Auflösung. Angegeschlossen wird die Kamera über die 15-polige MIPI-Schnittstelle an die Raspberry Pi-Modelle der A- und B-Serie. Die maximale Framerate gibt der Anbieter mit 30fps an, 1080p Full-HD-Video und 2592x1944 Pixel. Beziehen können Bastler die Kamera über Reichelt Elektronik für knapp 30 EUR. **tb**

→ www.reichelt.de



Der Kleincomputer kann mit der Kamera auch hochauflösende Bilder liefern.

USB via Netzwerk



W&T USB-Server laufen mit allem

In den letzten 3 Jahren hat W&T mit dem USB-Server tausende USB-Geräte am Netzwerk erfolgreich zum Laufen gebracht.

Wir verzichten auf komplexe Listen kompatibler USB-Geräte - alle heißt eben alle. Dies ermöglicht der neue Isochron-Modus, durch den jetzt auch der Betrieb von Audio-/Video-/Messtechnik-USB-Geräten möglich wird.

überall

Mit Windows XP, 7 oder 8, selbst mit virtuellen Maschinen: Der USB-Server läuft stabil und das auch im industriellen 24/7-Dauerbetrieb.



Mit Interoperabilitäts-garantie:

www.WuT.de/usb-server

W&T

www.WuT.de

Wiesemann & Theis GmbH
0202 / 2680-110

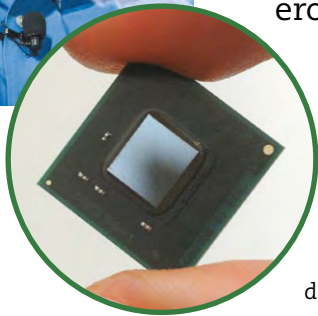
INTEL DEVELOPER FORUM 2013 IN SAN FRANCISCO

Intel und das Internet der Dinge

Intel will mit den schnelleren und sparsamen Bay-Trail-Atom-Prozessoren nicht nur Tablets und Smartphones erobern, man will auch die Chips für das kommende *Internet der Dinge* liefern.

■ KLAUS LÄNGER

Der neue Intel-CEO Brian Krzanich präsentiert den winzigen Quar-X1000-Prozessor, der für Wearables wie Brillen oder Smartwatches entwickelt wird.



Der PC ist noch lange nicht tot, zumindest in Form von Notebooks oder Tablet-Hybrid-Geräten. Davon ist man bei Intel fest überzeugt. Trotzdem denkt man dort intensiv darüber nach, wo die Reise in der IT-Landschaft hingeht und wie man die Richtung dieser Reise bestimmen kann. Eine zentrale Vision, die der neue Intel-Chef Brian Krzanich auf seiner Keynote beim *Intel Developer Forum* verkündet hat, ist die, dass Intel-Prozessoren ein zentraler Bestandteil dessen sein sollen, was Krzanich als das „Internet der Dinge“

bezeichnet, also Wearables wie Smart-Brillen, Smartwatches oder sogar Kleidungsstücke mit integrierten Computern. Bisher dominieren hier ARM- oder MIPS-SoCs. Für diese Geräte soll der Quark X1000 dienen. Wie schon der von dem Elementarteilchen abgeleitete Name zeigt, ist der neue Chip noch kleiner und sparsamer als der Atom – genauer gesagt 1/3 so groß und um den Faktor 10 sparsamer. Die Quark-SoCs sollen nicht nur klein, billig und sparsam sein, sie verfügen auch über eine offene Architektur, die es Firmen, die diese Chips einsetzen wollen, möglich macht, eigene Komponenten wie etwa Sensoren in das Design zu integrieren und dann in dieser Form bei Intel herstellen zu lassen. Ein weiterer Einsatzzweck sind

auch Geräte, die den Gesundheitszustand von Patienten überwachen, ohne dass diese im Krankenhaus bleiben müssen.

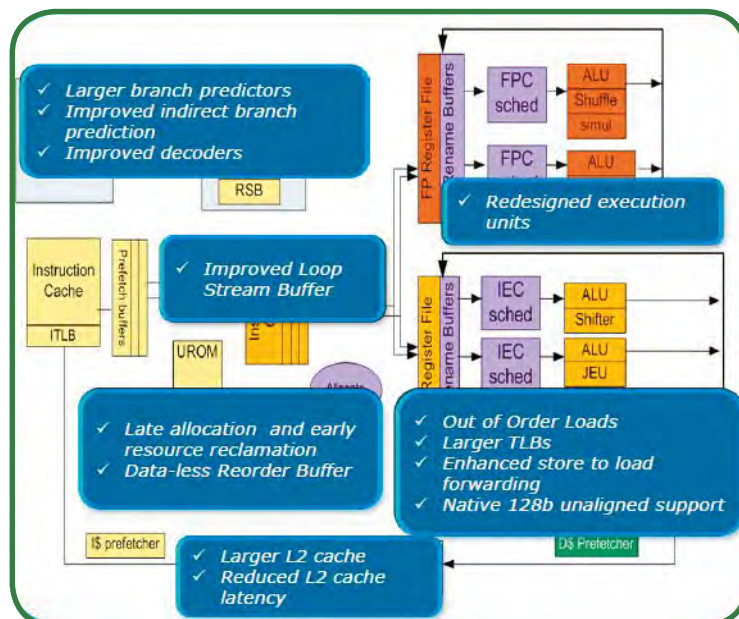
Erste Tablets mit dem neuen Atom-Prozessor Bay Trail-T

Bei der Keynote am zweiten IDF-Tag wurde nicht nur die neue Atom-Z3000-Modellreihe, besser bekannt als Bay Trail-T, offiziell enthüllt, sondern es gab bei der Keynote von Hermann Eul, General Manager der Mobile-Group von Intel, auch bereits die ersten Geräte mit der neuen CPU zu sehen.

Dell präsentierte ein 8-Zoll-Tablet mit Windows 8.1, mit dem gleich eine ganz neue Modellreihe unter dem Namen Venue starten soll. Das 400-Gramm-Leichtgewicht ist weniger als 9 Millimeter dünn und bietet ein auf den ersten Blick sehr gutes IPS-Panel mit HD-Auflösung.

Asus zeigte den Transformer T100. Wie der Name vermuten lässt, ist der 10-Zöller T100 mit Windows 8.1 kein reines Tablet, sondern ein 2-in-1-Gerät mit Andock-Tastatur. Das Bay-Trail-T-Gerät ist mit einem Atom Z3740 und zwei GByte RAM bestückt. Es bietet in der Grundvariante 32 GByte eMMC-Flash als Massenspeicher, für 399 US\$ gibt es den T100 auch mit 64 GByte. Das Display bietet eine Auflösung von 1366 x 768 Bildpunkten, das Tablet wiegt solo 600 Gramm und mit Dock 1,2 Kilogramm.

Toshiba zeigte auf dem IDF das schon in Berlin auf der IFA präsentierte 8-Zoll-Tablet Encore mit Windows 8.1, das schon bei einem Kaufpreis von 299 Euro starten soll. Android-Tablets mit Bay Trail-T kommen erst nach den ersten Windows-Geräten auf den Markt.



Intel nutzt für Bay Trail die neue Silvermont-Architektur, die auch für den Smartphone-Prozessor Merryfield zum Einsatz kommen wird. Im Gegensatz zu den bisherigen Atoms sind die Silvermont-CPU's Out-of-Order-Prozessoren und können so Leerlauf bei der Befehlsverarbeitung vermeiden.

Der Prozessor selbst basiert nun auf einer Out-of-Order-Architektur und ist damit deutlich schneller als bisherige Atom-Prozessoren. Auch die integrierte Grafikeinheit soll nun mit der ARM-Konkurrenz mithalten können. Sie basiert auf Intels eigener HD-Grafik mit vier Execution-Units und unterstützt auch Quick Sync Video für das schnelle Umwandeln von Videos.

Bay-Trail-Prozessoren für Notebooks und Desktop-PCs

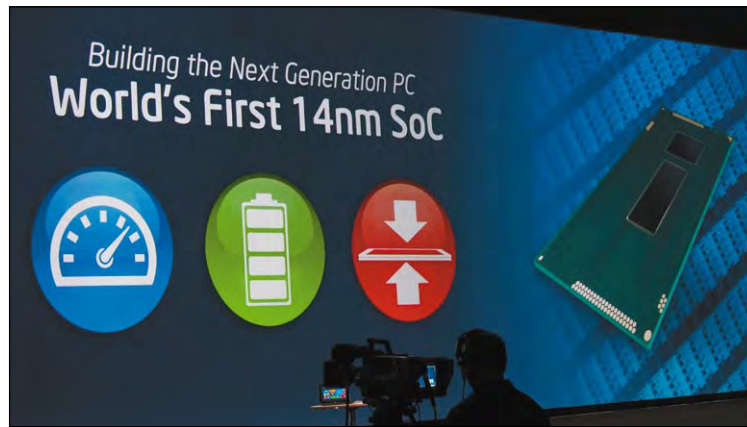
Intels neuer Bay-Trail-Prozessor kommt nicht nur in Tablets zum Einsatz, sondern auch in günstigen Notebooks und in Desktop- oder All-in-One-PCs. Hier allerdings nicht unter dem Namen Atom, sondern als Celeron oder Pentium. Die Celeron-Einstiegsmodelle sind mit zwei Prozessorker-



Eines der ersten Bay-Trail-T-Tablets ist der 8-Zöller Venue 8 Pro von Dell.

nen ausgestattet, daneben gibt es Quad-Core-Celerons und als Spitzenmodelle die Pentium-Varianten mit vier Kernen und höherer Taktfrequenz. Hyperthreading unterstützen die neuen Prozessor im Gegensatz zu ihren Atom-Vorgängern nicht mehr, können aber dafür mit zwei Speicherkanälen aufwarten. Im Gegensatz zu Bay Trail-T fehlt allerdings Quick Sync Video.

Die bisherigen Celeron- und Pentium-Prozessoren auf Sandy- und Ivy-Bridge-Basis bleiben im Programm, demnächst erscheinen sogar neue Modelle, die auf Haswell aufbauen. Rechner mit diesen Prozessoren dürften aber im Preis meist über den Bay-Trail-Geräten angesiedelt sein. **kl**



Es gab auf dem IDF auch bereits ein laufendes System mit der nächsten Core-Generation zu sehen. Broadwell wird in 14-Nanometer-Technik gefertigt und kommt Anfang 2014.

Mobile-Computing: Intel wird persönlich

Bei der letzten IDF-Keynote geht es immer um das Thema Forschung. Und hier hatten dieses Jahr nicht die Ingenieure, sondern die Sozialwissenschaftler das Sagen.

Intels Blick in die Zukunft

Den Wandel bei Intel zeigt am deutlichsten die letzte Keynote. Bisher wurden die Forschungstrends von Ingenieuren wie dem scheidenden CTO Justin Rattner präsentiert, diesmal stand mit Genevieve Bell eine Anthropologin auf der Bühne. Denn Intel begnügt sich nicht mehr damit, jedes Jahr noch etwas schnellere und sparsamere Prozessoren auf den Markt zu bringen, die Forschungsabteilung soll vor allem herausfinden, was Menschen mit Technik machen und wie sie es machen wollen.

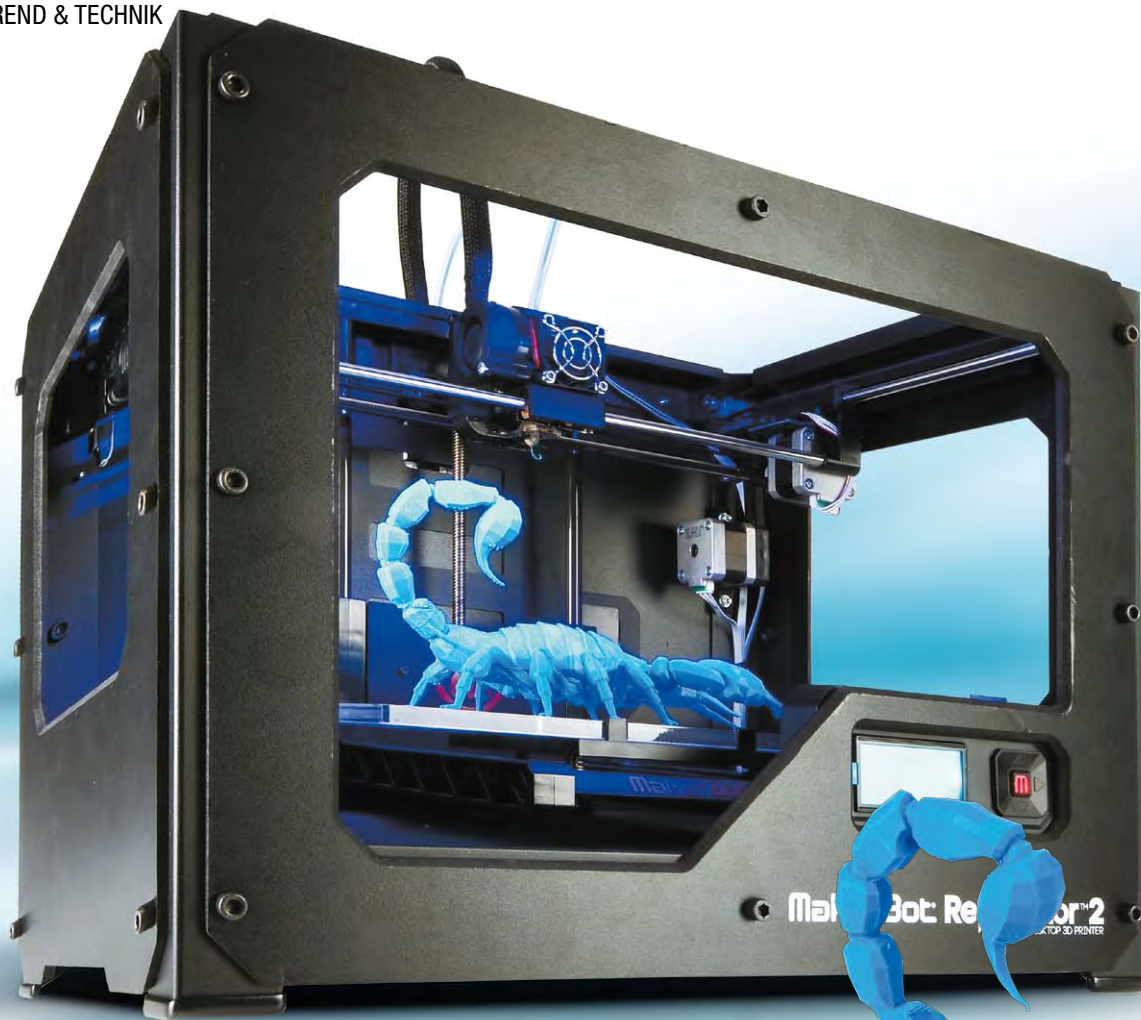
In Form von Smartphones begleiten uns Computer bereits heute auf Schritt und Tritt. In Genevieve Bells Vision des Personal-Computing der Zukunft sollen diese Geräte auch erkennen können, in welchem Kontext sie benutzt werden, um

dem Anwender so manuelle Eingaben zu ersparen. So wurde eine von Intel Research entwickelte Software präsentiert, die erfasst, mit wem man gerade redet, um so etwa Empfehlungen für ein Restaurant oder einen Kinofilm an gemeinsame Vorlieben anzupassen. Eine andere Smartphone-App ist fähig, über die Beschleunigungssensoren herauszufinden, ob das Gerät von seinem Eigentümer getragen wird, um so ohne Passworteingaben auszukommen.

Allerdings kann man sich fragen, ob man mit Blick auf NSA oder andere Geheimdienste wirklich Geräte bei sich tragen will, die ständig wissen, was man gerade macht oder mit wem man spricht. Denn die Verarbeitung der Daten findet natürlich auf Cloud-Servern statt, über die man selbst keine Kontrolle hat.



Intels Chefanthropologin Genevieve Bell präsentierte bei ihrer Keynote ein Intel-Forschungsprojekt, bei dem Smartphones mittels Sensoren erkennen, ob sie von ihrem Eigentümer getragen werden.



TREND-REPORT

Replikatoren im Anmarsch

3D-Drucker sind DAS Hardware-Hype-Thema des Jahres 2013 und mehr als nur ein Spielzeug für Early Adopter. Wir sagen Ihnen, was Sie über die neue Technik wissen sollten. ■ FRANK-MICHAEL SCHLEDE UND THOMAS BÄR

Vielleicht ist es ja so, dass wir bald nicht mehr für den Erwerb von Ersatzteilen in die Stadt oder in den nächsten Online-Shop müssen. Eine kleine Taste der Fernbedienung fehlt? Die Halterung hinter dem Bildrahmen ist gebrochen und muss ersetzt werden? Die Verschlusskappe des Füllers ist abhandengekommen? Sind das die Momente, in denen wir in den nächsten Jahren von der Familie gebeten werden, uns an den PC zu setzen und für Ersatz zu sorgen? Zwar sind 3D-Drucker, was den Preis angeht, nunmehr

in erschwingliche und attraktivere Regionen vorge-
drungen, und selbst Microsoft liefert im aktuellen
Windows 8.1 die Treiber schon einmal als Grundlage
mit, doch bis wir mit der gezielten Produktion von
Kleinstkunststoffen im heimischen Umfeld beginnen
können, dürfte noch etwas Zeit vergehen. Nur passt
das Wesensmerkmal „Geschwindigkeit“ doch einfach
zu gut zur IT. Möglicherweise geht es ja wieder ein-
mal viel schneller. Was ist denn nun der Stand der
Dinge?

Streng genommen ein alter Hut

Die Produktion von dreidimensionalen Objekten mit Hilfe von Computern ist wahrlich keine neue Erfindung. Im industriellen Umfeld sind „Computer Aided Design“ (CAD) und „Computer Aided Manufacturing“ bereits seit den 1980er-Jahren eine etablierte Technologie, und in vielen Firmen gibt es Experten, die Objekte am Computer designen, um sie über Spezialsysteme in kleinen Mengen zu produzieren. Im Vergleich zu der jetzt verwendeten Methode nutzten die ursprünglichen Systeme in gewisser Weise „Rohlinge“. Aus diesen größeren Objekten frästen und drehelten die Maschinen das gewünschte Objekt heraus. War das Ziel eine komplexere Form, so mussten die einzelnen Objekte zu einem Gesamtwerk zusammengesetzt werden.

Die nächste Entwicklungsstufe stellte die Einführung des Spritzguss dar, mit dem man direkt größere und auch komplexere Formen in einem Stück herstellen konnte. Anstelle Material zu entfernen, wird hierbei erstmalig welches aufgetragen. Dazu ist es notwendig, den Werkstoff zu erhitzen. Das wohl bekannteste Produkt des Spritzgussverfahrens mit entsprechend farbigem Kunststoff ist der aus Dänemark stammende Legostein, der durch Negativ-Formen produziert wird.

Wie funktionieren 3D-Drucker heute?

Bei den derzeit am Markt verfügbaren „3D-Druckern“ ist die Bezeichnung „Drucker“ eher irreführend, da sie keine Papierseiten bedrucken. Sie erhitzen Material, wie Kunststoff, Metall, Sand oder Maisstärke und setzen aus dem Werkstoff gezielt Objekte zusammen. Typischerweise wird der Werkstoff als Faden in einer Spule zum Drucker geführt. In einem in den drei Dimensionen beweglichen Druckkopf wird das Material erhitzt und gezielt über eine Düse an der gewünschten Stelle aufgebracht. Schicht für Schicht setzt die Düse so das Objekt zusammen, beinahe wie der Druckkopf eines Tintenstrahldruckers, jedoch um eine Dimension erweitert. Die Technik der schichtweisen Zusammensetzung eines schmelzfähigen Werkstoffs wird gemeinhin als „Fused Deposition Modelling“ (FDM, zu Deutsch „Schmelzbeschichtung“) bezeichnet, eine Erfindung von Scott Crump aus den späten 1980er-Jahren.

Die Druckaufträge erhält der 3D-Drucker entweder per USB-Schnittstelle direkt vom PC. Da die Erstellung eines Modells jedoch mehrere Stunden dauern kann, bieten viele Systeme das Einlesen der Steuerdateien über einen USB-Stick oder über ein anderes Speichersystem an. Somit kann der Benutzer seinen PC in der Zeit für andere Dinge verwenden, ohne sich um den 3D-Druck im Hintergrund kümmern zu müssen.

Die Schichtdicken liegen je nach Anwendungsfall zwischen 0,025-1,25 mm, die Wandstärke üblicher-

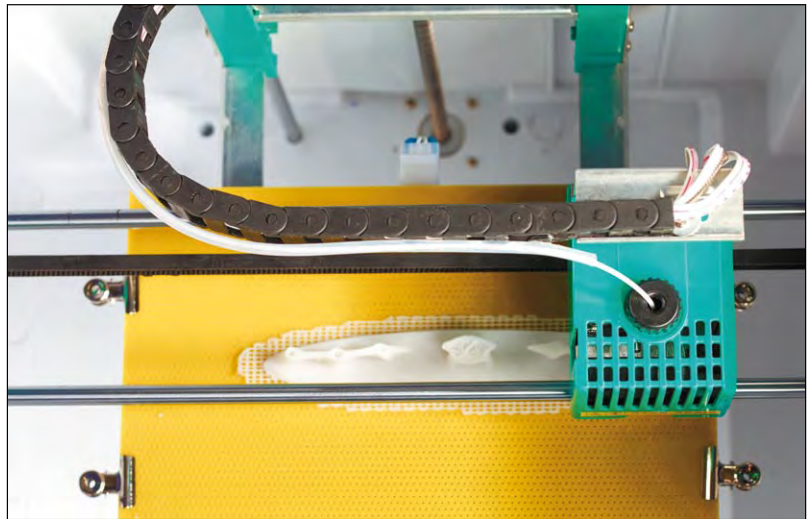


Bild: Pearl

**Schicht für Schicht setzen
3D-Drucker das Modell
zusammen.**

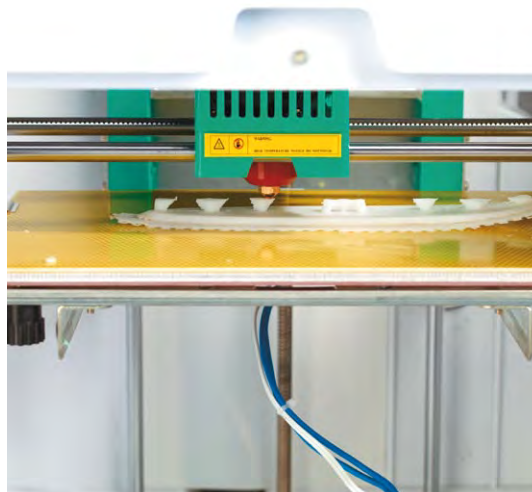


Bild: Pearl

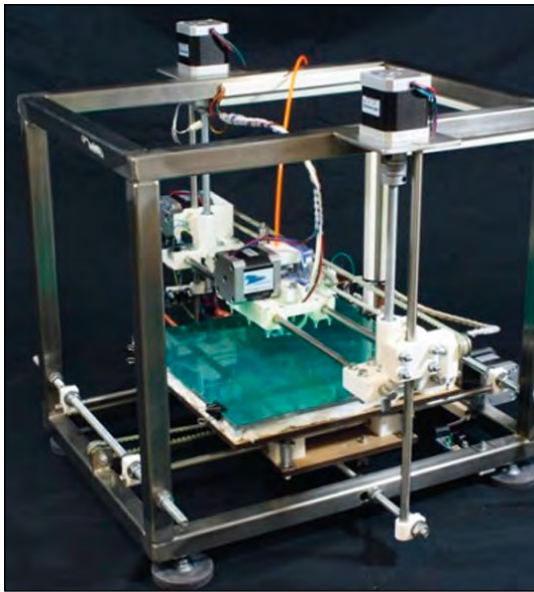
Den Free Sculpt 3D-Drucker gibt es schon für unter 800 EUR.

weise bei mindestens bei 0,2 mm. Bei der schichtweisen Modellherstellung verbinden sich damit die einzelnen Schichten zu einem komplexen Teil. Ein Problemfall bei dieser Methode sind die sogenannten „auskragenden Bauteile“, die Elemente eines Objekts, die nicht direkt auf der Bodenplatte beginnen. Unter Umständen ist der 3D-Drucker nur dann in der Lage, ein solches Modell abzubilden, sofern entsprechende Stützkonstruktionen, die der Anwender später durch manuelles Nachbearbeiten entfernt, beim Design bereits eingeplant wurden. Bei aktuellen Geräten erzeugt die CAD-Software die Stützstrukturen in der Regel von selbst.

Fertigergeräte

Versandhändler Pearl, bekannt für preisgünstige Elektronik und Gimmicks, ist bereits auf den 3D-Drucker-Zug aufgesprungen und bietet den „Free Sculpt EX1-Basic“ für knapp unter 800 EUR an. Revolutionär sei das System, da es sofort einsatzbereit ist und in der geschlossenen Bauform ein staubfreies Drucken bei konstanten Temperaturen ermöglicht. So werden

Bastei für Freaks:
Für 3D-Drucker gibt es
zahlreiche Bausätze für
unterschiedliche Ansprüche.
Abgebildet ist der
zusammengebaute PRotos
3D-Drucker.



die 3D-Drucke der Anwender präzise, gleichmäßig und stabil.

Der FreeSculpt 3D-Drucker funktioniert nach dem Prinzip der Schmelzschichtung. Verwendet wird dabei ein ABS-Kunststoff, aus dem dann Schicht für Schicht das fertige Objekt entsteht. Pearl bietet diesen in mehreren Farben, aber auch als farbloses Material, für knapp 30 Euro an. Die Inbetriebnahme des Druckers fiel während einer Teststellung in der PC-Magazin Redaktion kinderleicht. Ein PC ist für die ersten Schritte überhaupt nicht erforderlich, da sich da EX1 auch über das Drucker-Display und den Steuer-tasten bedienen lässt. Nach der Kalibration und dem Einfädeln des Kunststoffdrahts ist das Gerät sofort betriebsbereit.

Die Qualität der gedruckten Objekte, ein Modell der Freiheitsstatue mit 16 Zentimeter Höhe, eine Trillerpfeife und ein einfacher Kunststoffwürfel, bewerten

**In Europa beliebt ist der
Velleman 3D-Drucker-
Bausatz K8200, Vertrieb
durch Conrad Electronic.**

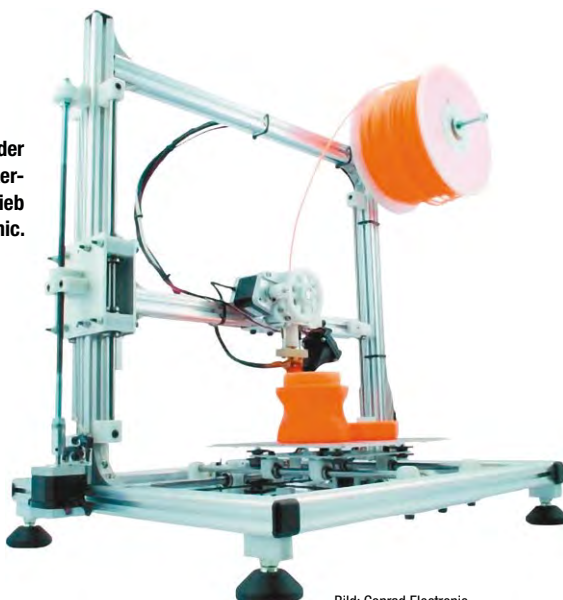


Bild: Conrad Electronic



**Urbee, das erste Auto aus dem 3D-Drucker, wurde von Kor
EcoLogig gebaut. Ein Jahr später folgte ein Flugzeug, das
Ingenieure der Universität Southampton entwickelten.**

die Kollegen mit gut bis sehr gut. Die Druckgeschwindigkeit variiert, je nach 3D-Modell. Die Trillerpfeife war nach rund einer Stunde fertiggestellt, für die Freiheitsstatue benötigte der Drucker in etwa drei Stunden. Etwas Nacharbeit war allerdings bei jedem Werkstück erforderlich, um beispielsweise die Kanten zu glätten. In einer größeren Ausbaustufe, als FreeSculpt 3D-Drucker/Kopierer EX1-ScanCopy, für rund 1100 EUR bietet Pearl das System als 3D-Kopierer an. Das gewünschte Objekt, beispielsweise ein Modellauto, Schachfiguren, Komponenten für den Modellbau, wird dabei von Kameras in die CAD-Software kopiert. Der 3D-Drucker beginnt anschließend mit der Erstellung einer möglichst ähnlichen Kopie. Die Ergebnisse sind noch nicht ein hundertprozentiges Abbild, doch ist dies ja erst eine frühe Version des Systems.

Für den Bastler: Bausätze

Ein besonders in der deutschen Presse oft beachtetes System ist der Bausatz K8200 von Velleman. Dieser 3D-Drucker baut Objekte bis zu einer Größe von 20x20x20 Zentimeter und verwendet hierfür einen 3 mm dicken Kunststoffaden aus Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat (ABS) oder aus einer Polymilchsäure (Polylactic Acid, PLA). Anstelle einer Kunststoffkonstruktion ist der K8200 in einem Aluminiumrahmen realisiert und lässt sich, so der Hersteller, insgesamt einfach aufbauen.

Vor rund zwei Jahren hatte die PC-Magazin-Redaktion bereits einen 3D-Drucker als Bausatz gebaut. Der Drucker funktionierte zwar, doch die damit verbundenen Erfahrungen waren eher durchwachsen. In dieser Zeit hat sich jedoch sehr viel getan. Die Bausätze sind günstiger, deutschsprachige Anleitungen sind verfügbar, und geübte Modellbauer brauchen nicht mehr das Pensum einer ganzen Arbeitswoche, um den Bausatz aufzubauen.

Internet-Dienstleister

Wer sich die Anschaffungskosten für einen 3D-Drucker sparen möchte oder schlichtweg nicht genügend Ideen hat, was er mit dem Drucker überhaupt produzieren soll, der kann einen der vielen Internet-Dienstleister in diesem Bereich beauftragen. Firmen wie der US-amerikanische Anbieter Shapeways oder i.Materialise in Belgien haben sogar eigene Web-Shops, in die der Kunde die 3D-Modell-Datei direkt einliest. Die Anbieter haben verschiedene Farben und Materialien im Portfolio und lesen verschiedene Datenformate, wie beispielsweise das verbreitete STL (Standard Tessellation Language) von 3D-Systems Inc. ein. Mit ein paar Tagen Produktionszeit muss der Interessent jedoch rechnen.

Was werden wir wohl drucken?

Was den Einsatz von professionellen 3D-Druckern in der Fertigungsindustrie angeht, so sind der Fantasie faktisch keine Grenzen gesetzt. Viele Werkstoffe wie Harze, Gips, Keramik, Lebensmittel, Zellkulturen, Kunststoffe und Metalle bieten sich im wahren Sinne des Wortes „förmlich“ an. Was erhitzt und so verflüssigt werden kann, ist grundsätzlich für die FDM-Technik geeignet. Nokia hat Anfang des Jahres eine 3D-Vorlage für die hintere Gehäuseschale seines Lumia 820-Modells veröffentlicht. Jeder Besitzer kann sich über einen 3D-Drucker so eine individuelle Schale selbst anpassen.

Die japanische Firma Fasotec bietet den Ausdruck eines 3D-Modells eines ungeborenen Kindes bereits für unter 1000 EUR an. Als Ausgangsmaterial sind die Bilder der Ultraschalluntersuchung ausreichend. Im Zuge des über sieben Millionen Euro teuren Forschungsprojekts Merlin der EU möchte Rolls Royce seine Turbinen künftig im 3D-Drucker erstellen. Der britische Triebwerkhersteller erhofft sich dadurch neue, moderne Triebwerke, die leichter und energieeffizienter sein sollen.

Vor wenigen Monaten geisterte eine Meldung durch die Tagespresse, dass es möglich sei, voll funktionsfähige Pistolen mit dem 3D-Drucker herzustellen. Für die Sicherheitsbehörden verständlicherweise der pure Albtraum. Zweifelhafte Objekte lassen sich ebenso erstellen, wie zweifelslos nützliche: In der Medizin und hier insbesondere in der Prothesenherstellung ist die neue Technik ein wahrer Heilsbringer.

Trend-Status heute

Im Moment sind 3D-Drucker für den Hausgebrauch eher etwas für Technik-Enthusiasten und Trend-Victims. Das könnte sich aber in den kommenden Jahren sehr schnell ändern, spätestens dann, wenn die Geräte, wie andere Druckermodelle auch, stetig preiswerter werden. Ebenso wird es sich mit den verwendbaren Werkstoffen verhalten. Schon heute

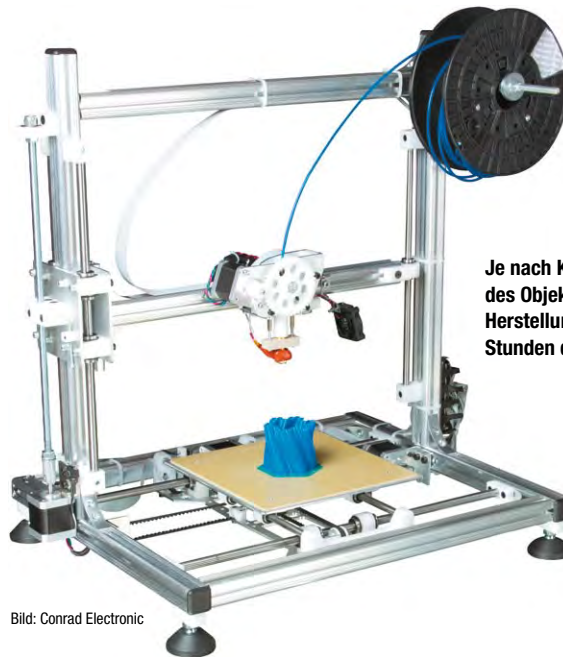


Bild: Conrad Electronic

Je nach Komplexität des Objekts kann die Herstellung bis zu einigen Stunden dauern.

gibt es 3D-Druckverfahren, die am PC erstellte 3D-Volumenmodelle sogar aus keramischen oder metallischen Werkstoffen herstellen. Doch diese Systeme kosten mehrere 10.000 EUR und sind für den Hausgebrauch noch unerschwinglich. Im heimischen Umfeld müssen noch die unterschiedlichen Plastikwerkstoffe herhalten, bei denen es glücklicherweise auch schon eine größere Auswahl gibt. Einige Plastiksorten bleiben nach dem Erkalten elastisch oder weich, andere werden sehr hart.

Für die Erstellung komplett eigener Modelle muss der Anwender jedoch die Hürde der Bearbeitung der Modelle in der 3D-Software meistern. Wer keine Erfahrung mit 3D-Software hat, der wird auch keine brauchbaren Ergebnisse erzielen können, so die einhellige Meinung der Produkttester, mit denen wir sprachen. Aber, wie das in der IT-Branche ja so ist: Vor zehn Jahren galt die Erstellung einer Homepage als Aufgabe für einen Informatiker, heute haben selbst 5-Klässler in Windeseile ihre eigene Webseite. **tb**



3D-Drucker erlauben die Herstellung von beliebigen Objekten in kleiner Auflage.

Bild: Conrad Electronic



RAID MIT SSD-LAUFWERKEN

Doppelt schnell mit SSD-RAIDs

Aus zwei einzelnen SSDs lässt sich ohne großen Aufwand ein RAID-System aufbauen. Dieses kann die ohnehin gute SSD-Leistung noch einmal verdoppeln. Wir verraten, wie das funktioniert und was man beachten muss. ■ MATTHIAS METZLER

Der größte Bremschuh moderner PCs und Notebooks ist nicht Windows, sondern die in den Geräten verbaute Festplatte. Deren Urahn, die erste magnetische Festplatte, stammt bereits aus dem Jahr 1956. Im Gegensatz zur nach wie vor rasanten Entwicklung bei Prozessoren und Grafikkarten gibt es hier kaum noch Fortschritte. Die aktuellen Festplatten werden eher auf niedrigen Stromverbrauch und geringe Lautstärke optimiert. Leistungssprünge sind nicht mehr zu erwarten.

Anders bei SSDs, bei denen ein NAND-Flashspeicher für die Datenspeicherung zuständig ist. SSDs bieten entscheidende Vorteile wie schnelle Zugriffszeiten, hohe Übertragungsraten, geringen Stromverbrauch

und eine Robustheit gegenüber Stößen. Wie schon unser Test in PC Magazin 5/2013 gezeigt hat, beschert eine SSD dem Rechner einen enormen Leistungsschub. Die Bootzeiten verkürzen sich dramatisch, und auch Programme lassen sich viel schneller starten. Doch das ist noch nicht das Ende der Fahnenstange! Aus zwei SSDs gleicher Kapazität kann man einen RAID-Verbund erzeugen, der nicht nur die doppelte Kapazität, sondern auch die doppelte Leistung bringt. Wie das funktioniert, und was das bringt, verraten wir im Folgenden.

Doppelte-SSD-Power

Um festzustellen, was zwei SSDs im Rechner leisten können, haben wir uns die Samsung SSD 840 und die Samsung SSD 840 Pro in verschiedenen Größen bestellt. Beide überzeugten im genannten SSD-Vergleichstest: Die SSD 840 war unser Spartipp, die SSD 840 Pro dagegen souveräner Testsieger. Zunächst installierten wir Windows auf einer einzelnen SSD 840. Im Test mit CrystalDiskMark zeigt sich das typische Verhalten der SSD 840: Die Leserate ist besser als die Schreibrate, beide Werte einer herkömmlichen

100%

Doppelte Geschwindigkeit durch ein SSD-RAID

Um zu testen, was ein SSD-RAID bringt, haben wir eine einzelne Samsung SSD 840 gegen ein RAID-System aus zwei SSD 840 antreten lassen.

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
Seq	516.2	257.4
512K	437.5	256.4
4K	29.30	86.52
4K QD32	392.6	255.4

Mit 516,2 bzw. 257,4 MByte/s im sequenziellen Lesen und Schreiben ist eine einzelne SSD 840 einer konventionellen Festplatte überlegen.

	Read [MB/s]	Write [MB/s]
Seq	1115	498.5
512K	669.3	487.6
4K	27.75	68.99
4K QD32	513.8	475.9

Verwendet man zwei SSD 840 als RAID 0-Verbund, verdoppelt sich nicht nur die Kapazität, sondern auch die Geschwindigkeit.

HDD deutlich überlegen. Anschließend bauten wir eine zweite SSD 840 im RAID-Verbund ein und wiederholten alle Tests. Tatsächlich verdoppelten sich in etwa Raten. Die Leserate stieg von etwa 516 MByte/s auf traumhafte 1115 MByte/s und die Schreibrate von passablen 257,4 MByte auf sehr gute 498,5 MByte, siehe Kasten rechts oben. Da es die SSD 840 auch mit 500 GByte zu kaufen gibt, zogen wir diese zum Vergleich heran. Erwartungsgemäß ist die 500 GByte-SSD keinen Deut schneller als die Einzel-SSD mit 250 GByte, jedoch dem SSD-RAID in Sachen Geschwindigkeit unterlegen. Das SSD-Duo ist also die bessere Wahl, zumal preislich zwischen beiden Varianten kein großer Unterschied besteht.

Doch wie sieht es aus, wenn man das Doppel aus SSD 840 gegen die leistungsstärkere SSD 840 Pro mit 512 GByte antreten lässt? Auch dieses Ergebnis spricht für das SSD-Duo: Beim sequenziellen Lesen ist das RAID doppelt so schnell, beim Schreiben liegen beide etwa gleich auf. Angesichts dieses Ergebnisses lohnt sich ein Blick auf die Kosten: Zwei Samsung SSD 840 250 GB kosten zusammen etwa 290 Euro (Stand Mitte Juli 2013). Eine einzelne Samsung SSD 840 Pro mit 512 GByte schlägt mit etwa 400 Euro zu Buche. Kurzum: Das RAID aus zwei gleichgroßen SSD 840 ist über 100 Euro günstiger als eine SSD 840 Pro, trotzdem bekommt man mit dem RAID die bessere Leistung.

Das kleine RAID-Einmaleins

Bei einem RAID-System schaltet man mehrere Festplatten zusammen. Die Abkürzung RAID steht für „Redundant Array of Independent Disks“, was übersetzt so viel wie „redundante Anordnung unabhängiger Festplatten“ bedeutet. Der Verbund besteht

mindestens aus zwei Festplatten oder SSDs, wobei gegenüber dem Einzelaufwerk gewisse Vorteile bestehen. Diese werden durch die RAID-Level spezifiziert. Die wichtigsten sind RAID 0, 1 und 5.

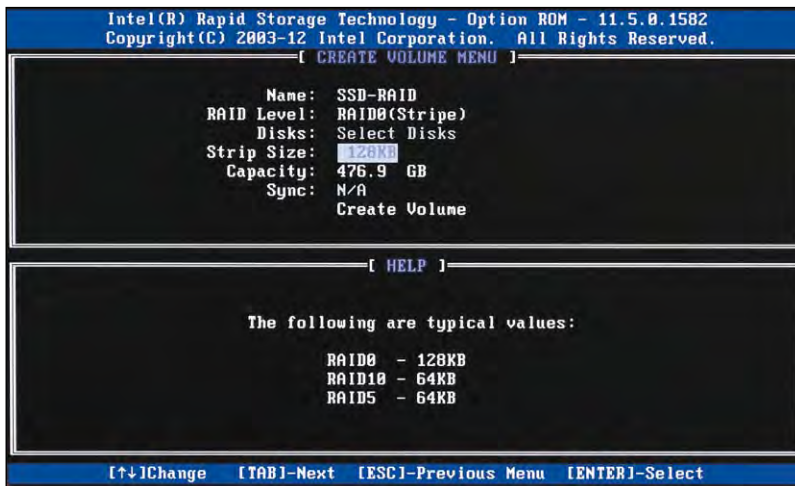
Beim RAID 0 werden die beteiligten Festplatten zu einer großen Festplatte zusammengefasst. Da die Blöcke abwechselnd auf die Platten verteilt sind, erlaubt dies einen weitgehend parallelen Lese- und Schreibzugriff, was die Datenübertragung verbessert.

Weitverbreitet ist auch RAID 1. Verwendet man dazu etwa zwei Festplatten, werden beide identisch beschrieben. Der Inhalt liegt gespiegelt auf beiden Platten vor. Der Vorteil von RAID 1 gegenüber einer einzelnen Festplatte ist die Datensicherheit. Fällt eine der beiden Platten wegen eines Defekts aus, läuft Windows problemlos weiter, und die defekte Platte kann durch eine neue getauscht werden.

Nachteilig ist neben den höheren Anschaffungskosten natürlich der „verschenkte“ Speicherplatz. Einen Kompromiss aus Datensicherheit und höhe-

Ändern Sie im BIOS den SATA-Modus von AHCI oder IDE auf RAID. Nur dann lässt sich im Folgenden ein RAID-Verbund anlegen. Die RAID-Einstellungen im BIOS sind für SSDs übrigens genau die gleichen wie für HDDs.





Beim Anlegen des RAID-Verbundes wählen Sie als RAID Level „RAID0(Stripe)“, als Strip Size empfehlen wir die Einstellung 128KB.

rer Lesegeschwindigkeit versucht man mit RAID 5 zu realisieren. RAID 5 setzt allerdings mindestens drei Festplatten voraus, was die Anschaffung gerade in Bezug auf SSDs unattraktiv macht. Mehr zum Thema können Sie unter www.pcmagazin.de/ratgeber/raid-loesungen-mit-ssd-tech-nologie-1417638.html nachlesen.

Voraussetzungen für RAID mit SSD

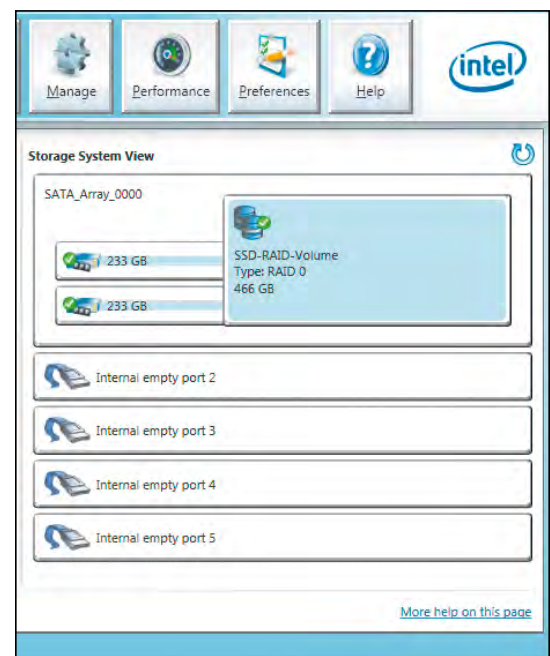
Da wir den Geschwindigkeitvorteil zweier SSDs realisieren wollen, richten wir im Folgenden ein RAID 0 auf dem PC ein. Dazu muss der Chipsatz Ihres Mainboards die entsprechende RAID-Funktionalität mitbringen. Erfreulicherweise ist das bei fast allen neueren Mainboards für AMD- und Intel-Prozessoren der Fall. Wenn Sie sich nicht sicher sind und das Handbuch zum Board nicht zur Verfügung haben, installieren Sie das Tool SiSoft Sandra Lite 2013 von www.sisoftware.net. Unter *Hardware-Informationen* klickt man auf *Mainboard* und findet dort die genaue Bezeichnung des Mainboards. Über eine Suchmaschine finden Sie schnell entsprechende Seiten im Web, die über die RAID-Ausstattung des Boards informieren. Dies ist eine gute Gelegenheit, den unterstützten SATA-Standard des Boards zu prüfen. Aktuelle SSDs verfügen über eine SATA-III-Schnittstelle. Wenn Sie einen PC mit einem SATA-II-Interface besitzen, lassen sich die abwärtskompatiblen SSDs zwar verwenden – allerdings ist die maximale Datenrate beschränkt. Ein SSD-RAID-System macht auf einem SATA II-System kaum Sinn. Theoretisch lassen sich Desktop-PCs mittels entsprechender RAID-fähiger Adapter auf SATA III nachrüsten, wovon wir abraten, denn die Adapter sind oft durch ihren PCI-Express-Anschluss limitiert. Ein Mainboard-Tausch zu einem modernen Board mit SATA III und RAID macht hier mehr Sinn. Den unterstützten SATA-Modus finden Sie wieder mit Sandra Lite 2013 wie oben beschreiben unter *Mainboard*. Suchen Sie den Eintrag *Laufwerkscontroller*. Unter *Schnellster SATA Modus* ist die Information zu

finden. Als Betriebssystem kommen nur Windows 7 oder Windows 8 infrage, da erst diese SSDs korrekt unterstützen. An einer Neuinstallation von Windows kommt man nicht herum, da sich nur so die nötigen RAID-Treiber ins System einbinden lassen. Zudem benötigt man zwei SSDs, am besten das gleiche Modell eines Herstellers.

So geht's: RAID 0 einrichten

Der Einbau der SSDs erfolgt analog zum Einbau einer herkömmlichen Festplatte. SSDs haben das bei Notebooks übliche 2,5-Zoll-Format, während bei Desktop-PCs 3,5-Zoll Standard ist. Um eine SSD in einen 3,5-Zoll-Festplattenschacht einzubauen, ist ein entsprechender Einbaurahmen notwendig, der im Idealfall zum Lieferumfang der SSD gehört, er lässt sich aber auch für wenige Euro nachkaufen. Achten Sie beim Einbau darauf, die beiden SSDs an die mit SATA 1 und SATA 2 bezeichneten Ports des Mainboards anzuschließen. Diese sind normalerweise die schnellsten Ports.

Beim ersten Neustart müssen Sie dem PC mitteilen, dass Sie ein RAID-System einsetzen wollen. Dazu rufen Sie das BIOS auf, gewöhnlich drückt man dazu mehrmals die „ENTF“- oder „F2“-Taste sobald ein Bild auf dem Monitor erscheint. Bei älteren Systemen bewegt man nun den markierten Auswahlbereich mit den Pfeiltasten auf *Integrated Peripherals* und drückt die Eingabetaste. Suchen Sie nach einem Eintrag wie „onboard SATA Controller“, „RAID Mode“ oder „Configure SATA“. Wechseln Sie die vorhandene Einstellung (meist IDE oder AHCI) auf RAID. Speichern Sie beim



Installieren Sie nach der Windows-Installation noch den aktuellen RAID-Treiber wie hier von Intel. Er stellt sicher, dass TRIM im RAID funktioniert.

Verlassen des BIOS die Einstellungen. Beachten Sie, dass die genannten Einstellungen bei Ihrem Mainboard anders lauten können und dass im BIOS die Z- und die Y-Taste vertauscht sind. Neuere Mainboards mit UEFI-BIOS sind dagegen etwas komfortabler mit der Maus zu bedienen.

Beim nächsten Neustart rufen Sie das RAID-Utility auf, um das RAID zu konfigurieren. Je nach Mainboard drücken Sie beim Hochfahren die Tastenkombination STRG + I (bei einer Intel-CPU) oder STRG + F bei einer AMD-CPU. Nun erscheint ein Auswahlmenü, über das Sie den RAID-Verbund anlegen. Wir beschreiben im Folgenden den Vorgang für ein Intel-System, bei AMD-Systemen sind die Schritte ähnlich. Im Hauptmenü des Intel RAID Utility „Option ROM“ wählen Sie „1. Create RAID Volume“ und drücken die Eingabetaste. Im nächsten Fenster (siehe Bildschirmfoto links) geben Sie dem RAID-Verbund einen beliebigen Namen. Wechseln Sie mit der Tabulatortaste zum nächsten Eintrag *RAID Level*. Wählen Sie mit den Cursortasten *RAID0(Stripe)*. Im nächsten Feld *Disks* drücken Sie die Eingabetaste und markieren im Fenster *Select Disks* die beiden installierten SSDs mit der Leertaste. Drücken Sie die Eingabetaste. Als *Stripe Size* stellen Sie den Wert *128KB* ein. Mit dem letzten

Punkt *Create Volume* schließen Sie den Vorgang. Es erscheint ein Hinweis, dass alle Daten auf den SSDs verloren gehen. Bestätigen Sie diesen mit der Z-Taste (!). Wieder zurück im Hauptmenü des RAID Utility verlassen Sie es mit einem Druck auf *ESC*, und der PC startet neu.

Windows neu installieren

Ist das RAID eingerichtet, steht noch die Installation von Windows 7 oder Windows 8 an. Windows bringt die nötigen Standard-RAID-Treiber gleich mit. Nach dem ersten Windows-Start sollten Sie aber unbedingt noch die neueste Version der RAID-Treiber installieren. Für viele Intel-Boards wird erst dadurch der TRIM-Befehl für die SSD im RAID aktiviert. Der kümmert sich bekanntlich um die Freigabe ungültiger Datenbereiche. Steht TRIM nicht zur Verfügung, muss die SSD-interne Funktion Garbage Collection dies ausgleichen, die aber nicht so effektiv arbeiten kann. Den RAID-Treiber für Intel-Systeme bekommen Sie kostenlos unter der Adresse <http://intel.ly/18o81mz>. Den RAID-Treiber für AMD-Systeme finden Sie unter der Adresse <http://bit.ly/131y0xy>. Mit ihnen ist es möglich, das RAID auch unter Windows zu überwachen und ggf. zu ändern. **mm**

Vor- und Nachteile eines RAID0s mit SSD-Laufwerken

Die Einrichtung eines RAID-0-Verbundes mit SSD-Laufwerken hat neben einigen Vorteilen auch gewisse Nachteile, die man kennen sollte.

■ Vorteile eines RAID 0 mit SSDs

Der größte Vorteil eines SSD-RAID0s ist neben dem möglichen Preisvorteil (s. Text) der Geschwindigkeitszuwachs, gerade dann, wenn sequenzielle Datenmengen vorliegen. Auch das SSD-Feature TRIM ist in einem RAID möglich, wenn man etwa die aktuellen Treiber von Intel installiert. Allerdings funktioniert TRIM im RAID nur mit bestimmten Intel-Chipsätzen.

■ Nachteile eines RAID 0 mit SSDs

Die CPU-Belastung des RAID-Verbundes ist höher. Mit HD Tune Pro messen wir beim Lesen statt 2,2 Prozent solo im RAID eine CPU-Last von 13,3 Prozent. Hinzu kommt, dass bei kleinen Dateien die einzelne SSD schneller sein kann, s. Seite 53 oben unter „4K“. Zwei Laufwerke im RAID haben zwangsläufig ein höheres Ausfallrisiko, ein regelmäßiges Backup ist sinnvoll.





VERGLEICHSTEST SOLID-STATE-DRIVES

Formel SSD

Eine SSD im Computer wirkt wie ein Turbolader im Auto. Dank sinkender Preise für Flashspeicher bieten die neuen SSDs inzwischen deutlich mehr Speicherplatz als früher. Jedoch überzeugte nicht jede SSD im Testfeld. ■ MATTHIAS METZLER

Endlich Vollgas geben: Windows fährt in wenigen Sekunden hoch, Programme starten prompt, und Spiele laufen ohne Nachladeunterbrechungen. Eine SSD kann PCs und Notebooks richtig flott machen, selbst umfangreiche Dateioperationen erfordern dann kaum noch Wartezeiten. Für Notebook-Nutzer kommen weitere Vorteile hinzu: SSDs verbrauchen weniger Strom als herkömmliche HDD-Festplatten, was die Akkulaufzeit verbessert. Zudem sind SSDs unempfindlicher gegenüber Stößen und erzeugen selbst keine Vibrationen. Größtes Manko der schnellen Speicherlaufwerke ist neben einem hohen Preis die geringe Speicherkapazität. Die meisten SSDs, die derzeit noch über die Ladentheken gehen, bieten nur Kapazitäten von 128 bis 256 GByte. Das reicht

für Windows, Office und die wichtigsten Tools zwar aus, für umfangreiche Mediensammlungen reicht das nicht. Auch Gamer, deren Spieleinstallationen oft viele GByte schlucken, kommen schnell in Bedrängnis. Während sich Nutzer eines Desktop-PCs eine große, klassische HDD als Zweitlaufwerk installieren können, um darauf weitere Daten zu parken, haben Notebook-Besitzer das Nachsehen: Für mehr als einen Massenspeicher ist in ihren Mobilrechnern in der Regel kein Platz. Doch Abhilfe ist bereits in Sicht. Insbesondere Samsung treibt mit der neuen SSD 840 EVO die Kapazitäten weiter nach oben. Das Spitzenmodell dieser SSD-Serie des südkoreanischen Herstellers ist sogar mit einem Terabyte an Speicher zu haben – andere Hersteller dürften in Kürze nachziehen. Wir haben uns darüber hinaus die neuesten SSDs von Corsair, OCZ, Plextor, SanDisk, Samsung und Toshiba angesehen. Welche davon das Rennen gewinnt, verrät unser Test.

Corsair Neutron GTX: Mit leichter Schreibschwäche

Vertraute Corsair bei SSDs bislang meist auf den Sandforce-Controller, setzt der Hersteller bei der Neutron-SSD-Serie erstmals auf den wenig bekannten LAMD-Controller LM87800, der für datenintensive Vorgänge wie Video- und Bildbearbeitung optimiert sein soll. Als Speicher verwendet Corsair einen 19-Nanometer-Flashspeicher von Toshiba, von dem unter Windows effektiv 447 GByte zur Verfügung stehen. Im Test überzeugt die Neutron GTX mit einer hohen Lesera-

te von 501,5 MByte/s, die Schreibrate liegt mit 425,3 aber deutlich hinter der Konkurrenz im Test. Gleiches gilt für das gleichzeitige Lesen und Schreiben, siehe Kopierleistung in der Spalte links auf Seite 30. Die CPU-Belastung von 2,3 Prozent und die mittlere Zugriffszeit von 0,06 ms sind dagegen erfreulich gering. Weniger gut gefallen hat uns die Wärmeentwicklung, die 13 Grad über Umgebungstemperatur lag. Einen Einbaurahmen liefert der Hersteller gleich mit, über die Webseite des Herstellers kann man gratis ein Tool namens Corsair SSD Toolbox herunterladen. Dieses dient zur Migration von Windows, der Überwachung der SSD und zum Firmware-Update.

OCZ Vertex 450:

Dem Testsieger dicht auf den Fersen

Seit der Übernahme des Controller-Entwicklers Indilinx vor zwei Jahren ist OCZ nicht mehr wie viele andere Hersteller auf Zulieferer wie SandForce angewiesen und kann – ähnlich wie Samsung – SSDs aus weitgehend eigener Fertigung anbieten. Im hart umkämpften SSD-Markt kann dies ein entscheidender Vorteil sein. Den 20-nm-NAND-Speicher der Vertex 450 produziert OCZ freilich nicht selbst, sondern kauft ihn von Micron zu. Die angebotene Kombination erweist sich als gelungen: Im Leistungscheck kommt die Vertex 450 mit ihren 512 MByte als einzige SSD dem Testsieger nahe. Dafür sorgen etwa die hohen Transferraten beim sequenziellen Lesen und Schreiben. Auch das Schreiben kleiner Dateien klappt bei der Vertex 450 deutlich schneller als bei der Konkurrenz. Mit einer Bauhöhe von nur sieben Millimetern eignet sich die Vertex 450 eigentlich auch für den Einbau in flache Notebooks. Davon müssen wir nach unserem Test eher abraten, denn mit etwa 117 Gramm ist die Vertex 450 512GB mehr als doppelt so schwer wie die anderen SSDs im Test. Gut: Neben einem Einbauadapter liefert OCZ mit Acronis True Image HD gleich eine sehr gute Kloning-Software für das Betriebssystem mit.

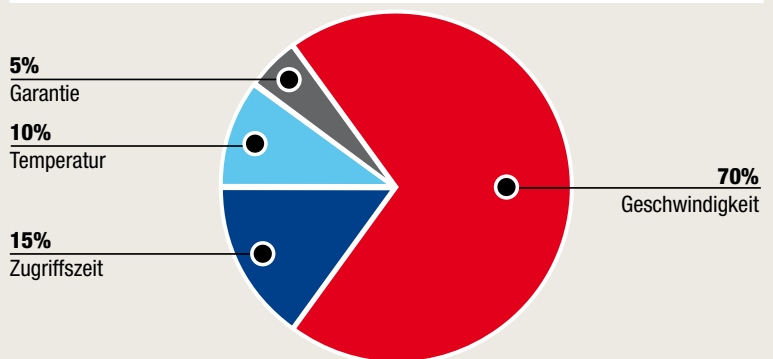
Plextor M5 Pro:

Noch lange nicht reif für die Rente

Die M5 Pro-Serie von Plextor ist schon seit über einem Jahr auf den Markt und immer noch eine gute Wahl. Plextor verwendet MLC-NAND-Flashchips von Toshiba, die mit 19 nm Strukturbreite gefertigt werden, was nach wie vor Stand der Technik ist. Der Controller Marvell 88SS9187 erlaubt eine Hardwareverschlüsselung der Daten mit 256bit AES.

Die Leseraten der M5 Pro sind in allen Tests nach wie vor auf Spitzenniveau, die Schreibraten fallen im Vergleich zur Spitzengruppe des Testfeldes leicht ab. Insgesamt sind sie aber trotzdem immer noch deutlich besser als günstige Einstiegs-SSDs, die hier viel deutlicher einbrechen. Zur Ver-

PCM Testlabor Testverfahren Solid State Drives



■ Die Geschwindigkeit geht zu **70 Prozent** in die Wertung ein. Diese ermitteln wir mit dem AS SSD Benchmark, der die Lese- und Schreibperformance misst. Ebenfalls mit AS SSD ermitteln wir die Zugriffszeiten beim Lesen und Schreiben und gewichten das Ergebnis mit **15 Prozent**. Die Wärmeentwicklung der

SSD messen wir mithilfe eines Infrarot-Thermometers. Das Ergebnis geht in Abhängigkeit zur Umgebungstemperatur zu weiteren **10 Prozent** in die Gesamtwertung ein. Die restlichen **5 Prozent** gehen an den Service. Hier spielen Garantiezeit und Zubehör wie Einbaurahmen eine entscheidende Rolle.

deutlichung: Die sehr beliebte und günstige Samsung SSD 840 (nicht zu verwechseln mit der SSD 840 PRO/Evo) bringt es bei der sequenziellen Schreibrate nach unseren Tests etwa nur auf 252,2 MByte/s, die M5 Pro dagegen liefert 446,1 MByte/s. Plextor liefert zu seiner SSD die Seriennummern der NTI SSD Utility Suite, die man selbst herunterladen muss. Die Suite besteht aus einer Klon- und einer Backup-Software. Software muss man selbst herunterladen. Zudem gewährt Plextor vorbildliche fünf Jahre Garantie.

SanDisk Extreme II:

Schnelle SSD ohne kritische Schwächen

Ähnlich wie Plextor bei der M5 Pro verwendet auch SanDisk bei der Extreme II den Marvell-Controller

Die Vertex 450 von OCZ wird mit einem Einbaurahmen ausgeliefert: Damit kann man sie problemlos in den Standardschacht einer herkömmlichen Desktop-PC-Festplatte einbauen.



88SS9187 zusammen mit in 19 nm gefertigten MLC-Speicher. Dieser stammt hier allerdings aus eigener Produktion, schließlich ist SanDisk einer der größten Hersteller von Flash-Speichern. Die Extreme II gibt es mit der Kapazität von 120, 240 und 480 GByte. Für den Test stand uns die Variante mit 240 GByte zur Verfügung, von denen unter Windows effektiv 223,6 GByte zur Verfügung stehen. Unsere Tests bescheinigen der Extreme II eine sehr gute Leistung, auch wenn es nicht ganz für den Testsieg reicht. Ein Grund dafür ist die etwas zu geringe Schreibrate bei kleinen Dateien. Vorbildlich ist, dass SanDisk fünf Jahre Garantie gewährt, enttäuschend dagegen die Ausstattung. Die von uns getestete Version für Notebooks enthält nur einen Abstandshalter (Spacer) auf 9,5 mm, alternativ ist eine Version mit Einbaurahmen für Desktop-PCs verfügbar. Eine Kloning-Software liefert SanDisk nicht mit.

Den besten SSDs gelingt das (seq.) Schreiben fast so gut wie das Lesen. Bei kleinen Dateien sinken diese Transferraten dramatisch ab, die SSDs von Samsung und OCZ liefern hier im Mittel noch die besten Werte. Beim gleichzeitigen Lesen und Schreiben (Kopierbenchmark) überzeugen Toshiba, Samsung und OCZ.

Samsung SSD 840 EVO: Bestes Preis-Leistungs-Verhältnis

Ein Manko der meisten SSDs ist ihre begrenzte Kapazität. Diesem Argument nimmt Samsung mit der SSD 840 EVO-Reihe gehörig Wind aus den Segeln, denn sie ist bis zu einem Terabyte lieferbar. Damit erreicht sie zwar nicht das derzeitige Zwei-TByte-Maximum herkömmlicher 2,5-Zoll-HDDs, stößt aber in Regionen vor, die bislang nur SSDs mit PCIe-Schnittstelle vorbehalten war. Die von uns getestete Version mit 750 GByte, von denen formatiert unter Windows

nur 698,6 GByte übrig bleiben, liefert mit etwa 0,64 Euro/GByte das beste Preis-Leistungs-Verhältnis im Testfeld. Dank eines neuen Pufferspeichers („Turbo-Write“) und eines weiterentwickelten Controllers (Samsung MEX mit 400MHz) erreicht die EVO eine Geschwindigkeit von 504,6 und 496,6 MByte/s im sequenziellen Lesen und Schreiben und übertrifft damit das Vorgängermodell, die SSD 840, vor allem beim Schreiben um fast das Doppelte. Mit diesem sehr guten Ergebnis sät die EVO sogar am Stuhl unserer derzeitigen Referenz-SSD, der Samsung SSD 840 Pro, die beim Lesen mit 514,2 MByte/s aber die Nase leicht vorn hat und beim Schreiben mit 495,1 MByte/s quasi gleichauf liegt. Zudem gewährt Samsung bei der Pro fünf Jahre Garantie, bei der EVO sind es nur drei Jahre. Löblich auch, dass Samsung allen SSD-Käufern eine

Solid State Drives

Hersteller	
Produkt	

Testergebnisse auf einen Blick

6 Solid State Drives von 190 bis 480 Euro

Preis (ca.)	
Herstellergarantie	
Internet	
Gesamtwertung	
PC Magazin -Testurteil	
Preis/Leistung	
Technische Merkmale	
Kapazität	
Interface	
Unterstützter Modus	
S.M.A.R.T/48-bit/Schreib-Cache	
DCO/Adv. Powermanagement	
SCT/NCQ/Trim	
Gewicht/Bauhöhe	
Preis pro GiB	
Herstellerangaben	
NAND-Typ	
Controller	
MTBF	
Zubehör	
Fazit	

Benchmarks

- Corsair Neutron GTX
- OCZ Vertex 450
- Plextor M5 Pro
- SanDisk Extreme II
- Samsung SSD 840 EVO
- Toshiba THNSNH

höher = besser

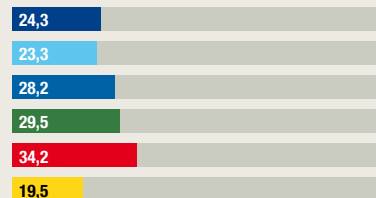
sequenzielle Transferrate Lesen MByte/s



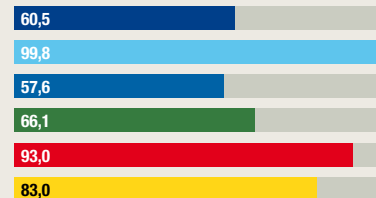
sequenzielle Transferrate Schreiben MByte/s



Transferrate kleine Dateien Lesen MByte/s



Transferrate kleine Dateien Schreiben MByte/s



Kopierleistung MByte/s



kostenlose Kloningsoftware zum Download zur Verfügung stellt, mit der die Migration von Windows auf die SSD sehr einfach gelingt.

Toshiba THNSNH: Gute Leistung aber wenig Ausstattung und kurze Garantie

Die THNSNH256GBST war eine der ersten SSDs mit 19 Nanometer NAND-Flash-Speicher. Dank ihres geringen Gewichts von nur 54 Gramm eignet sich die SSD zum Nachrüsten von Notebooks, sofern diese Laufwerke mit einer Bauhöhe von 9,5 Millimetern erlauben. Mit 506,8 MByte/s (sequenzielles Lesen) und 481,7 MByte/s (sequenzielles Schreiben) bei einer Zugriffszeit von 0,07 Millisekunden ist die THNSNH eine sehr schnelle SSD, hat aber insbesondere beim Lesen kleiner Dateien leichte Probleme. Zubehör lie-

fert Toshiba keines mit, die Herstellergarantie beträgt nur zwei Jahre.

Fazit – Samsung ist die Referenzmarke

Seit dem Ausstieg aus dem Festplattengeschäft hat sich Samsung auf den Zukunftsmarkt der Flashspeicherlaufwerke konzentriert. Ein Vorteil der Südkoreaner ist, dass sie alle Bauteile einer SSD, insbesondere den Controller und den Speicher selbst herstellen. Das erweist sich offensichtlich als Vorteil, denn mit der SSD 840 EVO sichert sich Samsung überlegen den Testsieg. In Sachen Leistung ist nur OCZ in der Lage, hier gegenzuhalten. Geht es um das beste Preis-Leistungs-Verhältnis, liegt Samsung ebenfalls vorn: So viel SSD-Speicher fürs Geld bietet kein anderer Hersteller im Testfeld.

mm



1 SAMSUNG	2 OCZ	3 SANDISK	4 PLEXTOR	4 TOSHIBA	6 CORSAIR
SSD 840 EVO 750GB	VERTEX 450	SDSSDXP-240G-G25	M5 Pro 512GB	THNSNH256GBST	Neutron GTX 480GB
450 Euro	460 Euro	200 Euro	400 Euro	190 Euro	450 Euro
3 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	2 Jahre	5 Jahre
www.samsung.de	www.ocz.com	www.sandisk.de	www.plextor-digital.com	www.storage.toshiba.eu	www.corsair.com
96 Punkte	93 Punkte	87 Punkte	84 Punkte	84 Punkte	83 Punkte
sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	gut	gut
sehr gut	befriedigend	befriedigend	befriedigend	gut	ausreichend
750 GByte	512 GByte	240 GByte	512 GByte	256 GByte	480 GByte
ACS-2 – SATA III (SATA 6 GByte/s)	ATA8-ACS – SATA III (SATA 6 GByte/s)	ATA8-ACS – SATA III (SATA 6 GByte/s)	ATA8-ACS – SATA III (SATA 6 GByte/s)	ACS-2 – SATA III (SATA 6 GByte/s)	ATA8-ACS – SATA III (SATA 6 GByte/s)
UDMA Mode 6	UDMA Mode 6	UDMA Mode 6	UDMA Mode 6	UDMA Mode 5	UDMA Mode 6
✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
✓/–	✓/–	✓/✓	✓/–	✓/✓	–/–
✓/✓/✓	–/✓/✓	–/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	–/✓/✓
52,3g/7mm	116,5g/7mm	56,7g/7mm	59,1g/7mm	53,9g/9,5mm	52,2g/7mm
0,64 Euro	0,96 Euro	0,89 Euro	0,84 Euro	0,80 Euro	1,01 Euro
TLC Toggle (19nm)	MLC (20nm)	MLC Toggle (19nm)	MLC Toggle (19nm)	MLC (19nm)	MLC Toggle
Samsung MEX	Indilinx Barefoot 3 M10	Marvell 88SS9187	Marvell 88SS9187	Toshiba TC58NC5HA9GST	LAMD LM87800
1,5 Mio. Stunden	k.A.	2,0 Mio. Stunden	2,4 Mio. Stunden	1,5 Mio. Stunden	2,0 Mio. Stunden
Einbaurahmen, Schrauben, Kabel, Magician, Migration	Einbaurahmen, Schrauben, Acronis True Image HD	Spacer	Einbaurahmen, Schrauben, NTI SSD Solution Suite	Spacer, Migrationssoftware (Download)	Einbaurahmen, Schrauben, SSD Toolbox (Download)
Besser geht's kaum: Samsungs EVO-Serie bietet eine überdurchschnittliche Speicherkapazität und liegt auch bei der Geschwindigkeit ganz vorn.	Dank hoher Transfer- raten beim Lesen und Schreiben ist die Vertex 450 eine der derzeit schnellsten SSDs – für den Mobileinsatz ist sie etwas zu schwer.	Mit der Extreme II ge- lingt SanDisk der Sprung ins Spitzenfeld aktueller SSDs. Eine Kloning- oder Backup-Software liefert der Hersteller nicht mit.	Die Plextor M5 Pro überzeugt mit sehr guten Leserate, einer vollwertigen Ausstattung und einer langen Garantielaufzeit von fünf Jahren.	Die THNSNH256GBST von Toshiba ist eine schnelle und leichte SSD. Ausstattung und Garantie- fristen sind allerdings unterdurchschnittlich.	Die Schreibraten der Neutron GTX erreichen nicht ganz das Niveau aktueller Spitzenmodelle. Zudem ist die Corsair-SSD vergleichs- weise teuer



TIPPS & TRICKS

SSDs fest im Griff

Nicht nur das Betriebssystem, sondern alle Anwendungen profitieren beim Einsatz von SSDs. Wir zeigen, was Sie bei Umrüstung von HDD und beim täglichen Einsatz der SSDs beachten sollten.

■ ULRIKE RIESS

Schon seit einiger Zeit haben sich *Solid State Drives* (SSDs) als Standard vor allem im Notebook- und Gamer-Bereich etabliert. Kaum ein Kunde kauft noch ein neues System mit herkömmlichen rotierenden Medien. Wer noch eine solche „alte Festplatte“ in seinem Bestandssystem betreibt, wechselt früher oder später auf die neue Technologie, wenn denn nur Rechner und Schnittstelle es hergeben. Für den privaten und kleinen gewerblichen Anwender zeigen sich sowohl Windows 7 auf dem aktuellen Patchlevel als

auch Windows 8 als gute Plattformen für die Ausrüstung mit SSDs. Die älteren Windows XP oder Vista fallen hier etwas zurück, da sie nicht wissen, was eine SSD ist und wie man mit dieser umzugehen hat. Daher ist der Betrieb mit diesen Betriebssystemen zwar möglich, jedoch sehr umständlich und vernichtet größtenteils die Vorteile der neuen Laufwerke.

Im Folgenden wollen wir zeigen, worauf Anwender achten sollten, wenn sie sich für den Ersatz des bisherigen Laufwerkes durch eine SSD entschieden haben. Was muss getan werden, bevor, während und nachdem das Betriebssystem installiert ist? Welche Konfigurationen müssen, welche können vorgenommen werden? Wo sind Stolpersteine, wo verstecken sich die kleinen aber wichtigen Schraubchen, die die Nutzung der neuen Laufwerke auch langfristig unterstützen?

TIPP 1: TRIM, Spare & Wear Levelling

Auf jeden Fall sollte man beim Erwerb einer neuen SSD darauf achten, dass diese über ein Mindestmaß an Basisausstattung verfügt. Dazu zählt neben der Unterstützung des TRIM-Befehles diejenige von Garbage Collection. Alle aktuellen Modelle bringen diese Eigenschaften mit, ältere Ausführungen

sollte man tunlichst, auch bei teilweise dramatisch gesenkten Preisen, nicht anschaffen.

Hintergrund: Die Zelle einer SSD kann nur ohne Verzögerung beschrieben werden, wenn sie vorher keine Informationen enthalten hat, also leer ist. Ist dies nicht der Fall, muss der Controller die Zelle in einem zusätzlichen Arbeitsschritt zunächst leeren, was die benötigte Zeit rund verdoppelt. Das Dateisystem entfernt beim Löschen einer Datei lediglich deren Eintrag in den Dateitabellen, wovon das Laufwerk selbst natürlich nichts weiß. Der TRIM-Befehl, der im aktuellen ATA-Befehlssatz enthalten ist, sorgt hingegen dafür, dass die durch die Informationen der gelöschten Datei belegten Zellen ohne Zutun des Nutzers im Hintergrund gelöscht werden, sodass sie beim nächsten Schreibvorgang sofort und ohne Verzögerung zur Verfügung stehen.

TRIM-Implementierungen und Controllertypen: Folgende SSD-Controller verfügen über serienmäßige Unterstützung des TRIM-Befehles: Indilinx Barefoot 3, JMicon JMF612/JMF618, Link A Media, Marvell 88SS9175, 88SS9187 und 9171, Sandforce, Samsung 470, 830 und 840 sowie Toshiba/Marvell TC58NC5HA9GST. Enthält Ihr neues Laufwerk diese Hardwaretypen, können Sie den Befehl wie beschrieben anwenden. Bei etwas älteren Modellen sollten Sie auf die Version der Firmware achten. Erst ab einem be-

stimmten Level wird TRIM unterstützt. Im Einzelnen sind dies: Intel erst ab 02HA, Indilinx erst ab 1819, Marvell 88SS9174 ab 002 und Samsung ab VBM19C1Q. Momentan am Markt befindliche SAS-Controller und Typen des Herstellers Silicon Image bieten keine TRIM-Möglichkeiten.

Spare-Bereich: In vielen SSDs befindet sich mehr physikalischer Speicherplatz als dem BIOS des Rechners über den Controller mitgeteilt wird. Dieser sogenannte Spare-Bereich ist exklusiv für den Zugriff durch den Controller selbst reserviert. Er dient hauptsächlich dazu, ausgefallene Zellen zu ersetzen und damit die Lebensdauer des Laufwerkes zu verlängern. Viele Controllertypen setzen den Spare-Bereich darüber hinaus dazu ein, Daten zwischenzulagern und dann mithilfe der *Wear Levelling*-Funktion flach über die vorhandenen freien Zellen zu verteilen.

Wear Levelling: Um die vorhandenen Speicherzellen in Gänze optimal auszunutzen, verfügen alle aktuellen Modelle über die Wear Levelling Funktion. Hiermit sorgt der Controller dafür, dass alle Zellen möglichst gleich oft beschrieben werden und somit keine Hotspots entstehen, an denen Zellen vorzeitig altern. Durch das Vorhandensein von Wear Levelling entfällt der Bedarf nach Defragmentierung nicht nur, diese wirkt der Haltbarkeit des Mediums sogar entgegen.

TIPP 2: „Richtiges“ Betriebssystem und Treiber

Alle aktuell vertriebenen Systeme wie Windows 7 und 8, 2008 Server R2, 2012 Server und MacOS X 10.7 unterstützen ihrerseits TRIM. Linux-Anwender finden in allen gegenwärtigen Kernels ebenfalls TRIM, allerdings lediglich in den Dateisystem-Formaten btrfs oder ext4. Nutzer von Windows XP und Vista, 2003 Server oder MacOS X vor Version 10.7 müssen auf diesen Komfort verzichten und auf externe, manuelle Werkzeuge zurückgreifen. Auch bei der Entscheidung für einen bestimmten Chipsatz im Rechner beziehungsweise für einen einschlägigen Treiber muss auf die TRIM-Kompatibilität geachtet werden. Die neuen storAHCI-Treiber von Windows 8 beziehungsweise msAHCI-Treiber von Windows 7 bieten diese, genau wie diejenigen der Intel Rapid-Chipsätze, die nebenher auch einen AHCI-Treiber mitbringen. Abzuraten ist von Intel Matrix- oder Nvidia nForce-Chipsätzen in Ermangelung entsprechender Treiber. Die generischen Implementierungen für pciide funktionieren zwar, erfüllen allerdings keine hohen Leistungserwartungen. In AMD-Systemen sollte auf Southbridge 800 oder höher zurückgegriffen werden. Alle anderen Versionen müssen den generischen Microsoft-AHCI-Treiber nutzen.

TIPP 3: SSDs im richtigen Modus installieren

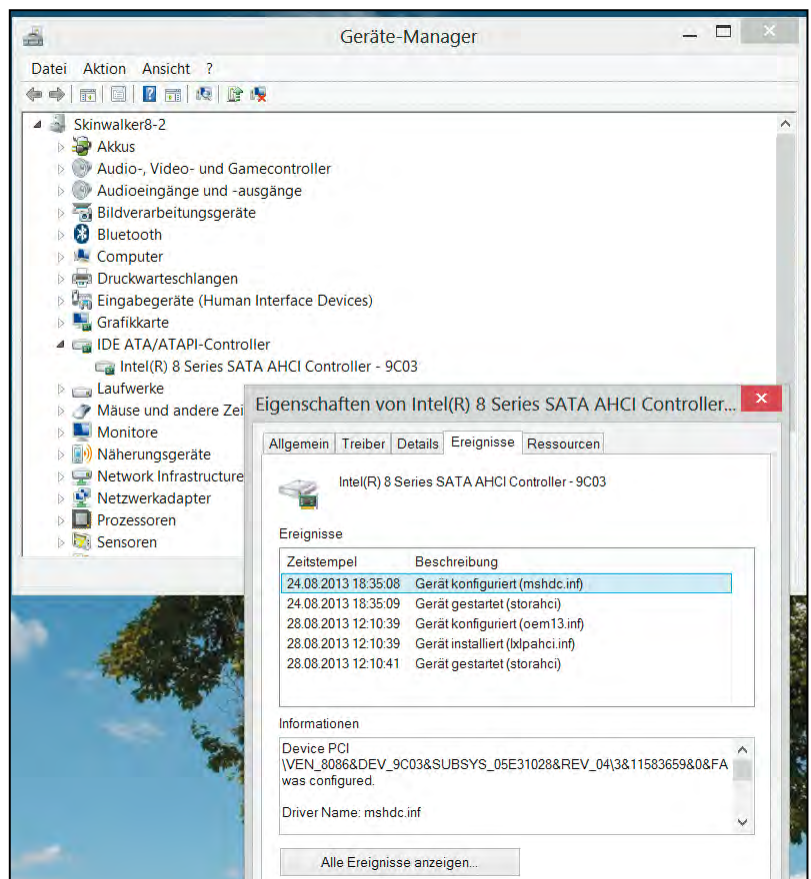
Zuallererst sollte man sich Gewissheit über die Firmware-Version der SSD verschaffen. Viele Hersteller

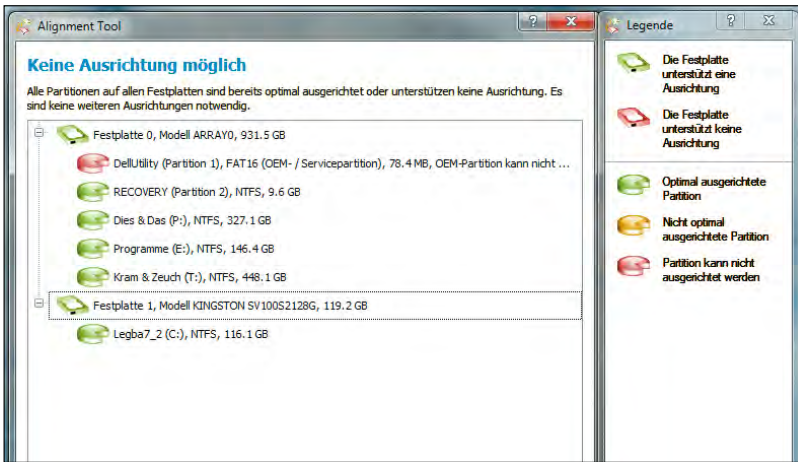


Das Alignment einer SSD kann beispielsweise mit dem freien Programm **AS SSD Benchmark** überprüft werden, das neben der Platzierung des Dateisystems auch gleich noch das Vorhandensein des optimalen Treibers anzeigt.

sind so freundlich, diese auf den Aufkleber auf dem Laufwerk zu drucken, aber leider nicht alle. Um an diese Information zu kommen, schließt man das neue Laufwerk als zusätzliches Gerät an einen vorhandenen Rechner mit laufendem Betriebssystem an und liest sie mit einem Werkzeug wie Crystal Disk Info aus. Auch hier sollte auf die neueste Version geachtet werden, um möglichst alle Ausgaben der SSD auch verwerten zu können. Handelt es sich um die

Im Fenster **Systemsteuerung/Geräte-Manager** sollte im Listenpunkt **IDE ATA/ATAPI-Controller** nachgeprüft werden, ob ein AHCI-Treiber installiert wurde.

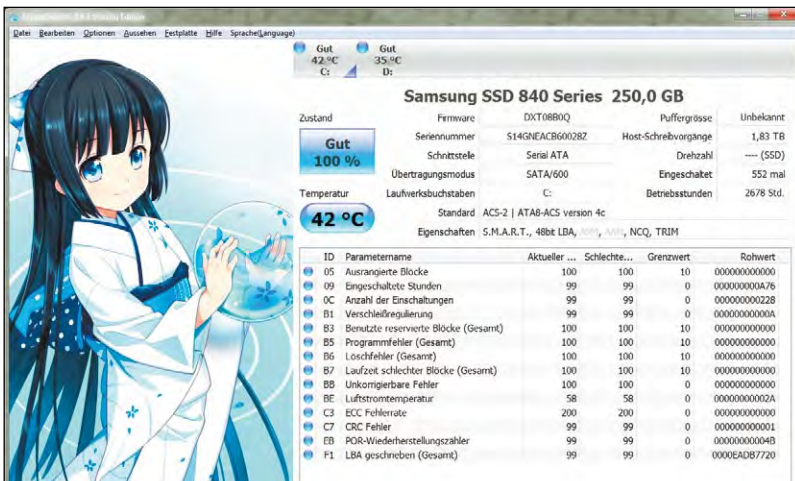




Wichtig für den Einsatz einer SSD: das Alignment. Software, wie das Alignment Tool von Paragon, prüft die korrekte Platzierung der Partitionen.

neueste Firmware, und dabei können sogar die Tage zwischen Bestellung und Eintreffen entscheidend sein, kann mit der Installation im Rechner fortgefahren werden. Falls nicht, sollte man sich die aktuelle Version vom Hersteller herunterladen und vor dem Umbau aufspielen. Sollte das Update nicht auf Anhieb im AHCI-Modus funktionieren, unterstützt der Rechner diesen Modus offensichtlich nicht. Dann noch einmal das System herunterfahren, im BIOS von AHCI- auf den kompatiblen (oder IDE-) Modus wechseln und fortfahren. Während dieser Zeit empfiehlt es sich, ein Backup der bisher auf dem Zielrechner befindlichen Nutzdaten auf einer externen Festplatte oder im Netzwerk abzulegen. Beim Einbau schließen Sie die SSD nun an den ersten SATA-Kanal an und ändern die Einstellungen im BIOS dahingehend, dass diese als zweites, das DVD-Laufwerk dagegen als erstes Bootmedium angesprochen wird. Weiterhin sollte der Controller auf AHCI-Betrieb gestellt werden, um in die Vorzüge dieses Modus zu kommen. Während der Installation von Windows 7 erkennt das Betriebssystem die SSD und stellt sich entsprechend darauf ein. Allerdings nur, wenn diese vorher nicht schon mit anderen Werkzeugen partitioniert und formatiert wurde.

Was kann die SSD in meinem System leisten? Tools wie die freie Software CrystalDiskInfo helfen dabei, die Infos aus Datenmessungen auszulesen.



TIPP 4: Erfolgsfaktor Alignment

Ein wichtiger, wenn nicht der wichtigste Erfolgsfaktor für den schnellen Betrieb einer SSD ist die Platzierung der Partition(en) auf einer SSD, das sogenannte Alignment. Kümmert man sich nicht darum, kann dies den Verlust bis zur Hälfte der I/O-Leistung des Mediums zur Folge haben. Windows 7 und MacOS richten das Alignment bei der Installation bereits korrekt ein, während ältere Versionen wie Windows XP die Zusammenarbeit auf diesem Gebiet fast völlig verweigern. Windows XP platziert die Systempartition ab Sektor 126.

Dieser befindet sich auf einer SSD mitten auf einer Speicherseite und verschiebt das gesamte Handling auf geradezu unbrauchbare Weise. Hier sollten mit einem externen Werkzeug die NTFS-Cluster einer Größe von 4.096 byte der Partition so verschoben werden, dass diese mit den Speicherseiten des Flash-Laufwerkes zusammenfallen. Sollte dies unterbleiben, beschreibt das Dateisystem beim Ändern oder Anlegen eines neuen NTFS-Clusters zwei SSD-Speicherseiten, und dies kann im schlimmsten Falle, also dann, wenn die Zellen bereits beschrieben sind, zu einer Verdoppelung der I/Os und damit zur Halbierung der Leistung führen. Darüber hinaus fördert dies Verhalten nicht gerade die Haltbarkeit des Mediums bis zu einer Halbierung, da doppelt so viele Zellen beschrieben werden wie notwendig. Für eine nachträgliche Korrektur des Alignments einer vorhandenen Partition stehen externe Werkzeuge wie beispielsweise GPARTED zur Verfügung, mit denen sich die Startseiten und NTFS-Cluster übereinander legen lassen. Das Alignment selbst kann beispielsweise mit dem Programm AS SSD Benchmark überprüft werden, das neben der Platzierung des Dateisystems auch gleich noch das Vorhandensein des optimalen Treibers anzeigt.

TIPP 5: Partitionen: Weniger ist mehr

Es empfiehlt sich dringendst, die Anzahl der Partitionen auf einer SSD möglichst gering zu halten. Eine, höchstens zwei sind genug, da die momentanen Kapazitäten von maximal 500 GByte ja sinnvollerweise auch nicht mehr hergeben. Viele Quellen geben den Tipp, das Wear Levelling durch das Anlegen mehrerer Partitionen zu unterstützen, um die Schreibvorgänge zu verteilen. Diese Verteilung findet aber leider nur auf drehenden Magnetplatten statt, die den separaten Adressbereich einer Partition auch in physikalisch unterschiedlichen Bereichen des Mediums abbilden. Sollte es sich bei dem zu installierenden Rechner um einen Laptop handeln, legen die Hersteller gern Recovery-Partitionen an, von denen aus im Falle der Unbrauchbarkeit des Systemdatenträgers eine Neuinstallation erfolgen kann. Es ist reine Geschmacksfrage, ob man sich dieser bequemen Einrichtung weiterhin

bedienen möchte oder den hierfür benötigten Speicherplatz lieber dem Gesamtsystem zur Verfügung stellt.

TIPP 6: Das OS für SSDs „trimmen“

Nachdem die Platte nach obiger Anleitung vorbereitet und eine Partition mit dem korrekten Alignment angelegt wurde, kann nun die Installation des Betriebssystems folgen. Befindet sich die Basisinstallation auf dem Laufwerk, sollten auf jeden Fall alle von Microsoft und den Komponentenherstellern des Rechners (Grafik, Ton, Chipsatz usw.) bereitgestellten Korrekturdateien geladen und installiert werden. Im Fenster Systemsteuerung/Geräte-Manager sollte im Listenpunkt IDE ATA/ATAPI-Controller nachgeprüft werden, ob ein AHCI-Treiber installiert wurde. Falls sich dieser Eintrag nicht findet, sollte ein solcher auf jeden Fall manuell nachinstalliert werden. Ist der Eintrag bereits vorhanden, sollte sich im Eigenschaften-Fenster (über die rechte Maustaste auf dem AHCI-Eintrag zu erreichen) neben anderen *.SYS-Dateien im `Windows\System32\DRIVERS`-Verzeichnis auch die `msAHCI.sys` finden.

Des Weiteren steht zu prüfen, ob der TRIM-Befehl unterstützt wird. Dazu öffnet man eine Eingabeaufforderung unter Administrator-Rechten und gibt den Befehl `fsutil behavior query DisableDeleteNotify` ab. Ergibt diese Abfrage die Antwort `DisableDeleteNotify = 0`, dann ist die TRIM-Unterstützung eingeschaltet. Ergibt sie `DisableDeleteNotify = 2`, ist sie entweder nicht eingeschaltet, oder das Laufwerk bzw. dessen Controller oder Firmware bietet kein TRIM. In diesem Falle sollte man sich noch einmal mit dem Typ, der Seriennummer und allen Versionen beschäftigen und eventuell die Firmware des Laufwerkes erneuern. Ob TRIM aber regelrecht funktioniert, kann nur festgestellt werden, indem man das Laufwerk einmal zur Gänze beschreibt und dann mit einem Werkzeug schreibend belastet. Wird die Partition danach schnell (nicht vollständig) formatiert, sollte TRIM nach einiger Zeit in Aktion treten und die Zellen im Hintergrund leeren.

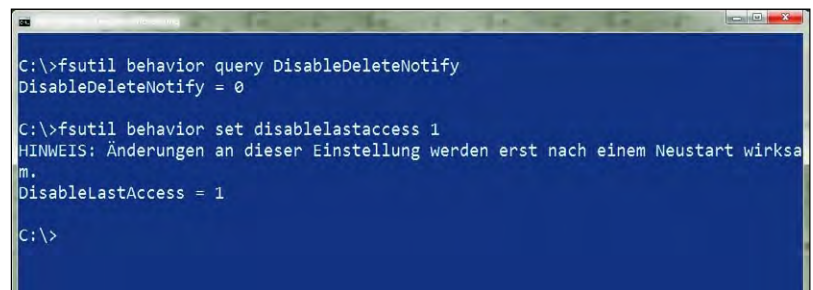
TIPP 7: Dienste abschalten – SSD schonen

Mit einigen wenigen Handgriffen lässt sich nach der Installation von Windows 7 auf einer SSD ein für dies Medium optimaler Betrieb des Systems einrichten. Microsoft sorgt ab dieser Version mit der automatischen Unterstützung von Flash-Laufwerken zwar dafür, dass die meisten Einstellungen automatisch erfolgen, jedoch sollte man diese sicherheitshalber noch einmal kurz durchgehen. Hat man den Inhalt des Laufwerkes nicht installiert, sondern mit einem Cloning-Werkzeug von einer bereits vorhandenen Installation kopiert, müssen alle Schritte durchlaufen und alle Parameter angepasst werden, da Windows

diese lediglich während des Aufspielens einstellt. Dabei ist es eine große Hilfe, dass durch das erneute Bestimmen des Windows-Leistungsindex im Fenster Systemsteuerung/System die SSD in der Regel erkannt und die Parameter entsprechend modifiziert werden. Anwender sollten zur Überprüfung zunächst den Registry Editor als Administrator starten (Start/Ausführen oder in einer Eingabeaufforderung `regedt32` eingeben). Dort sollen sie dann die folgenden Schlüssel einstellen:

`HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Session Manager\Memory Management\PrefetchParameters`, Enable Prefetcher auf 0.

`HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Session Manager\Memory Management\PrefetchParameters`, Enable Superfetch auf 0.



```
C:\>fsutil behavior query DisableDeleteNotify
DisableDeleteNotify = 0

C:\>fsutil behavior set disablelastaccess 1
HINWEIS: Änderungen an dieser Einstellung werden erst nach einem Neustart wirksam.
DisableLastAccess = 1

C:\>
```

Der Schlüssel `HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Dfrg` sollte nicht angelegt sein. Ist er doch da, so sollte der Schlüssel `BootOptimizeFunction` auf `No` stehen.

Falls WBEM (webbasiertes Management) nicht benötigt wird, sollte im Schlüssel `HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\WBEM\CIMOM` der Parameter `Logging` auf 0 stehen.

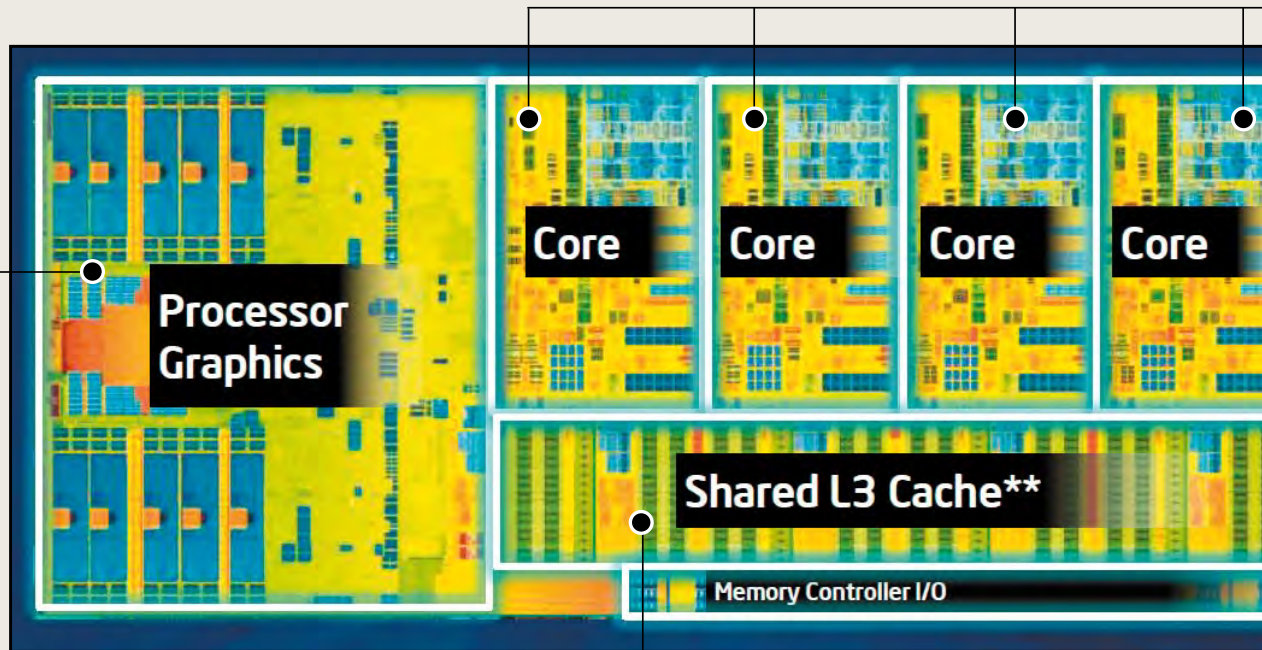
Im Fenster Systemsteuerung/Dienste sollten `Windows Defragmenter` (oder Defragmentierung) sowie `Windows Search` auf `Disabled` gesetzt sein. Unterstützend hierzu schaltet man im Eigenschaften-Fenster der SSD-Partition(en) die Indizierung der Inhalte ab, da diese kaum noch zu einer Beschleunigung der Zugriffe beiträgt und außerdem unnötig Schreibzugriffe generiert. Unter den *Erweiterten Energieeinstellungen* kann die Abschaltung der Festplatte auf 0 gesetzt werden: Diese wird dann im Betrieb niemals ausgeschaltet.

Dies kann auch in Laptops ruhig erfolgen, da eine SSD wesentlich weniger Energie aufnimmt als eine herkömmliche Festplatte. Abschließend muss in einer Eingabeaufforderung unter Administrator-Rechten der Befehl `powercfg -H off` abgegeben werden. Damit lässt sich die Unterstützung des Hibernatemodus (Ruhezustand) abschalten. Die für diesen im SSD-Modus nicht sinnvollen Status angelegte Datei in ungefähre Größe des Hauptspeichers belegt nur unnötig Speicherplatz.

So sieht die Überprüfung aus, ob der TRIM-Befehl unterstützt wird: Dazu setzt der Anwender den Befehl `fsutil behavior query DisableDeleteNotify` auf der Kommandozeile mit Administrator-Rechten ab.

Grafikeinheit

Die GPU ist mit auf dem Prozessor-Die integriert, verfügt aber über eine separate Spannungsversorgung und Taktung.

**Level-3-Cache**

Der segmentierte Level-3-Cache wird von allen Prozessorkernen und der GPU gemeinsam genutzt.

NEUE HASWELL-PROZESSOREN

Intels 4. Generation

Mit Haswell hat Intel nun die vierte Evolutionsstufe der Core-CPUs gestartet. Der Prozessor ist vor allem für Notebooks und Tablets optimiert.

■ KLAUS LÄNGER

Während der vergangenen fünf Jahre hat sich die Entwicklung von leistungsstarken x86-Prozessoren dramatisch verändert. Lag bei Nehalem, dem ersten Core-i7-Prozessor, noch klar eine maximale Rechenleistung bei annehmbarer Leistungsaufnahme im Fokus, ging es den Intel-Ingenieuren bei Haswell darum, mit diesem Architektursprung eine hohe Rechen- und 3D-Leistung bei einer möglichst niedrigen Leistungsaufnahme zu erreichen.

Seit Nehalem verfolgt Intel bei der Prozessorentwicklung eine als Tick-Tock bezeichnete Strategie: Auf eine neue Prozessorarchitektur (Tock) folgt immer ein Die-Shrink, also der Umstieg auf eine neue Fertigungstechnik mit kleineren Transistoren (Tick). Der letzte Tick war Ivy Bridge, also die dritte Generation der Core-Prozessoren, mit der Einführung des 22-Nanometer-Fertigungsverfahrens und der Verwendung von Tri-Gate-Transistoren.

Bei diesen Tri-Gate-Transistoren werden die Gates über dreidimensionale Finnen aus Siliziumsubstrat gelegt, die Elektronen fließen über alle drei Seiten dieser Finnen statt wie bisher plan durch das Gate (Planar-Transistor). Das erleichtert erst einmal den Bau kleinerer Transistoren, bringt aber auch Vorteile bei Performance und Leistungsaufnahme. Die waren allerdings bei Ivy Bridge noch nicht so gravierend, da das Design bei dieser Prozessorgeneration noch nicht vollständig auf die neuen Transistoren abgestimmt war. Das ist laut Intel nun bei Haswell der Fall, was auch die längere Akkulaufzeit bei Haswell-Notebooks belegt. Aber vor allem ist Haswell wieder ein Tock, also ein größerer Architektursprung, denn graduelle Fortschritte bei der Prozessorarchitektur gibt es bei jeder neuen CPU-Generation.

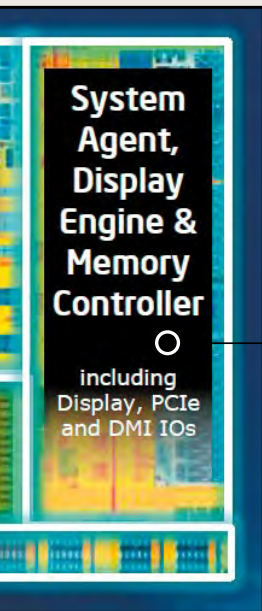
An der mit Sandy Bridge eingeführten und mit Ivy Bridge fortgeführten Ringbus-Struktur hat sich bei Haswell wenig geändert. Wie bisher sind die einzelnen Cores mit ihrem L3-Cache, die GPU und der

Prozessorkerne

Die Rechenkerne bestehen aus den Ausführungseinheiten für Integer- und Fließkomma-Befehle sowie dem Frontend, das die Decodierung, die Sprungvorhersage und die Verteilung übernimmt.

Uncore-Bereich

Der von Intel als Uncore bezeichnete Bereich der CPU übernimmt die Aufgaben der früheren Northbridge: Speichercontroller, Display-Controller und System-Management.



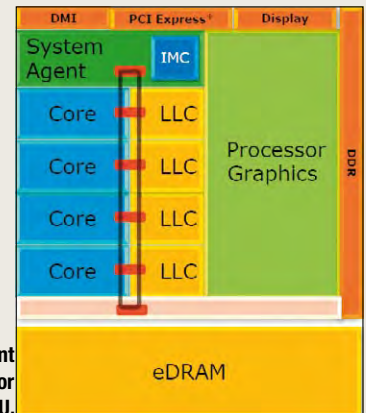
Eigener Speicher für die Prozessorgrafik

Bei einigen der neuen Haswell-Prozessoren hat Intel einen zusätzlichen Speicherchip mit auf das Prozessorgehäuse gepackt, der die Grafik beschleunigt.

■ Mit Haswell hat Intel die mit Sandy Bridge begonnene Mikroarchitektur mit auf dem Die integrierter Grafikeinheit und einem Ringbus für die Verbindung von CPU-Kernen, Last-Level-Cache, GPU und System Agent noch einmal verfeinert. Vor allem die Grafikleistung legt hier mit der neuen 5000er-Grafik noch ein gutes Stück zu, richtig flott wird es aber mit der Iris Pro 5200, die Intel in den neuen Quadcore-Mobile-CPU's der i7-HQ-Serie und dem für All-in-One-PCs bestimmten i7-4770R integriert hat. Denn hier sitzt auf dem Prozessorgehäuse noch ein zusätzlicher eDRAM-Chip.

Die Kapazität dieses Embedded-DRAM hat Intel bisher noch nicht bekannt gegeben, der üblicherweise gut informierte David Kanter (www.realworldtech.com) geht aber von 128 MByte aus. Der in Intels 22-Nanometer-Technik gefertigte Speicher erlaubt eine Speicherbandbreite von 64 GByte/s. Das liegt etwa auf dem Niveau von separaten Mittelklasse-Grafikkarten.

Der zusätzliche Embedded-DRAM dient primär als Speicher für die im Prozessor integrierte GPU.



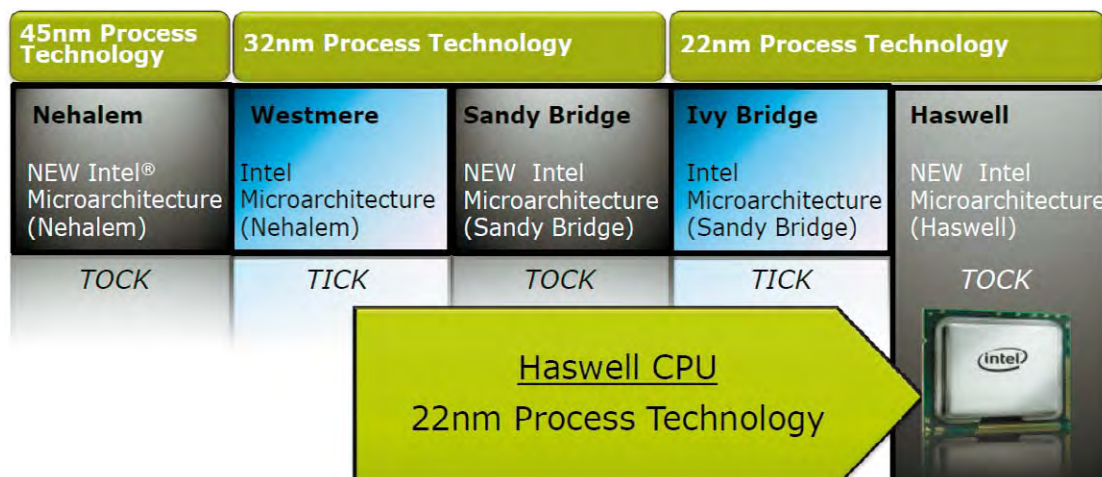
System-Agent mit einem unidirektionalen Ringbus miteinander verbunden.

Vielfalt bei der integrierten Grafik

Bei Ivy Bridge, also den Core-Prozessoren der dritten Generation, ist in allen für Mobilrechner bestimmten Core-i-CPU's dieselbe HD-4000-GPU integriert. Bei Haswell setzt Intel nun bei verschiedenen Prozessortypen GPUs mit unterschiedlicher Leistung ein. Bei den schnellsten Quadcore-CPU's der 4000er-Serie kommt mit der HD 4600 eine Weiterentwicklung der bisherigen HD 4000 zum Einsatz, die bei Intel intern als GT2 bezeichnet wird. Notebooks mit diesen MQ-

Prozessoren werden aber oft mit einem zusätzlichen Grafikchip von AMD oder Nvidia bestückt. Die HD-4600-Grafik kommt auch in den für Desktop-PCs bestimmten Haswell-Prozessoren zum Einsatz. Für Bürorechner reicht sie vollkommen aus und in Spiele-PCs steckt sowieso eine zusätzliche Grafikkarte.

Bei leichten Notebooks oder Ultrabooks ist in aller Regel kein Platz für einen zusätzlichen Grafikchip, daher steckt in einigen der Low-Voltage-Prozessoren der U-Serie nun eine GPU, die bislang unter dem Codenamen GT3 bekannt war. Hier hat Intel einen Großteil der für die 3D-Berechnungen zuständigen Funktionseinheiten und den in der GPU integrierten



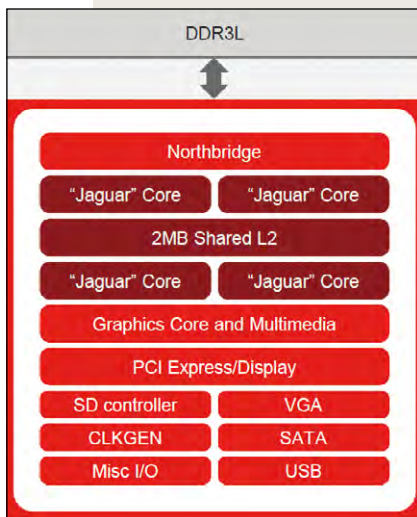
Nach Nehalem, Sandy Bridge und Ivy Bridge ist Haswell nun die vierte Generation der Core-Prozessoren von Intel.

AMD: Drei neue Prozessoren gegen Atom und Haswell

AMD bringt gleich drei neue Prozessoren, die für Tablets und Notebooks bestimmt sind. Sie sollen vor allem durch die Leistung ihrer integrierten GPUs Punkte machen.

■ AMD lässt den Jaguar von der Leine

Die ersten beiden Neuheiten von AMD tragen die Codenamen Temash und Kabini. Beide gehören zum System-on-a-Chip-Typ. Als Prozessorkerne nutzt AMD die sparsamen Jaguar-Cores, die Nachfolger der Bobcat-Cores, die in den aktuellen AMD-APUs der E-Serie verwendet werden. Als integrierte GPU kommt eine Radeon HD 8000 zum Einsatz, je nach Modell mit unterschiedlichen Leistungsklassen. Temash kommt als A4 mit zwei und als A6 mit vier Kernen, ist dabei für Tablets und kleine



AMDs Temash ist der erste System-on-a-Chip-Prozessor mit vier x86-Kernen. Bei ihm sind alle wichtigen Komponenten in der CPU integriert.

Touchscreen-Notebooks bestimmt und kann mit den neuen Intel-Atom-Prozessoren der Bay-Trail-Generation wohl nicht mithalten.

Kabini ersetzt die bisherigen E-Modelle und auch den A4 und den A6 auf Trinity-Basis. Er soll in Notebooks der Einstiegerklasse Intels Celeron, Pentium und Core i3 Konkurrenz machen. Aber auch hier gilt, dass Kabini im Vergleich zu einem Ivy-Bridge-Core-i3 nicht konkurrenzfähig ist.

■ Richland löst Trinity ab

Als Gegenstück zu den Core-Prozessoren von Intel bringt AMD neue A8- und A10-Modelle, die intern unter dem Namen Richland laufen. Sie nutzen eine neue Revision der aus Trinity bekannten Piledriver-Prozessorkerne, kombiniert mit einer schnelleren HD-8000-GPU. AMD verspricht eine um bis zu 19 Prozent höhere Rechenleistung und eine bis zu 40 Prozent höhere 3D-Performance als bei Trinity. In der Rechenleistung wird Richland mit Haswell nicht mithalten können, kann aber die kleineren Haswell-Modelle in der Grafikperformance schlagen. Ob der 28-Nanometer-Prozessor Kaveri mit neuen Steamroller-Cores und HSA noch dieses Jahr kommt, bleibt abzuwarten. Mit der Heterogenous System Architecture will AMD unterschiedliche Rechenoperationen flexibel der CPU oder der integrierten GPU zuweisen, je nachdem, welcher Teil des Prozessors sie schneller verarbeiten kann.

Level-3-Cache einfach verdoppelt und so die 3D-Performance deutlich erhöht – und das bei sogar niedrigerer Leistungsaufnahme. Die Einstiegsvarianten der U-Prozessoren müssen aber weiterhin mit einer GT2-Grafik auskommen, sie trägt die Bezeichnung Intel HD 4400. Unsere Tests von Hybrid-Notebooks mit Haswell-Core-i7-4500U, etwa dem Dell XPS 12 oder dem Sony VAIO Duo 13, zeigen, dass die HD 4400 trotzdem bis zu 50 Prozent schneller ist, als die HD-4000-GPU im Vorgänger Ivy Bridge.

Bei einigen der für Ultrabooks und Hybrid-Tablets bestimmten U-CPUs mit 15 Watt TDP trägt die GPU die Bezeichnung HD 5000 und soll die 1,5-fache 3D-Performance der bisherigen HD 4000 liefern, für die 28-Watt-Modelle der U-Serie verspricht Intel sogar die doppelte HD-4000-Geschwindigkeit bei Spielen; die GPU trägt hier die Bezeichnung Iris 5100.

Eigener Speicher für die Prozessorgrafik

Bei einigen der neuen Haswell-Prozessoren hat Intel einen zusätzlichen 128-MByte-Speicherchip mit auf das Prozessorgehäuse gepackt, der die Grafik

beschleunigt. Diese GT3e-Grafik mit zusätzlichem eDRAM heißt Iris Pro 5200. Intel hat sie in den neuen Quadcore-Mobile-CPUs der i7-HQ-Serie und dem für All-in-One-PCs bestimmten i7-4770R integriert. Diese CPU ist nicht gesockelt, sondern wird wie auch die Notebook-Prozessoren direkt auf das Mainboard aufgelötet. Mit diesen Prozessoren mit schneller integrierter Grafik lassen sich nun flachere Notebooks oder All-in-One-Rechner realisieren, als es mit separaten Grafikchips möglich wäre.

Eines der ersten Notebooks mit Iris Pro 5200 ist das Schenker S413 mit dem Quadcore-Prozessor Intel Core i7-4750HQ. Im 3DMark Cloud Gate kommt das Notebook mit seiner GT3e-GPU auf 9171 Punkte, und ist damit etwa dreimal so schnell wie die HD-4000-GPU und reicht fast an die Performance eines Mittelklasse-Grafikchips wie dem Nvidia GeForce GT 650M heran.

Zudem unterstützt die integrierte Grafik bei allen Haswell-Prozessoren nun DirectX 11.1, OpenGL 4.0 und erstmals auch OpenCL 1.2. Das neue Intel-SDK unterstützt dabei nicht nur bei Haswell, sondern

auch bei Ivy Bridge die Nutzung der für parallele Berechnungen schnelleren GPU.

CPU-Kerne mit Verbesserungen bei der Mikroarchitektur

Trotz niedrigerer Leistungsaufnahme hat Intel die Rechenleistung von Haswell gegenüber Ivy Bridge gesteigert, im Cinebench ist er bei gleichem Takt etwa zehn Prozent schneller. Verantwortlich dafür ist eine ganze Reihe von Verbesserungen bei der Mikroarchitektur der CPU-Kerne. So hat Intel die Sprungvorhersage verbessert, den Zugriff auf die Level-1- und Level-2-Caches beschleunigt und die Zahl der Ausführungseinheiten um zwei auf sieben erhöht.

Eine noch höhere Performance vor allem bei Multimedia-Anwendungen und dem Umgang mit verschlüsselten Daten können die neuen AVX2-Instruktionen (Advanced Vector Extensions 2) bringen, sobald sie von den Applikationsprogrammierern genutzt werden. Während die mit Sandy Bridge eingeführten AVX-Instruktionen primär für Fließkommaoperationen genutzt werden konnten, unterstützt Haswell mit AVX2 nun auch eine ganze Reihe von 256-Bit-Integer-Berechnungen.

Niedrigere Leistungsaufnahme, vor allem unter Windows 8

Intel hat bei Haswell nicht nur die Transistoren auf eine niedrige Leistungsaufnahme getrimmt, sondern kann nun auch mehr Bestandteile des Prozessors mit eigener Spannung versorgen und die Taktfrequenz der einzelnen Komponenten feiner regeln. So werden die einzelnen Cores und der Ring-Bus nun separat mit Spannung versorgt, was vor allem im Idle-Modus die Leistungsaufnahme minimiert. Um ein schnelleres



Da Schenker beim 14-Zoll-Notebook S413 die im Haswell-Prozessor integrierte Iris-Pro-5200-GPU verwendet, ist es trotz guter 3D-Performance sehr flach.

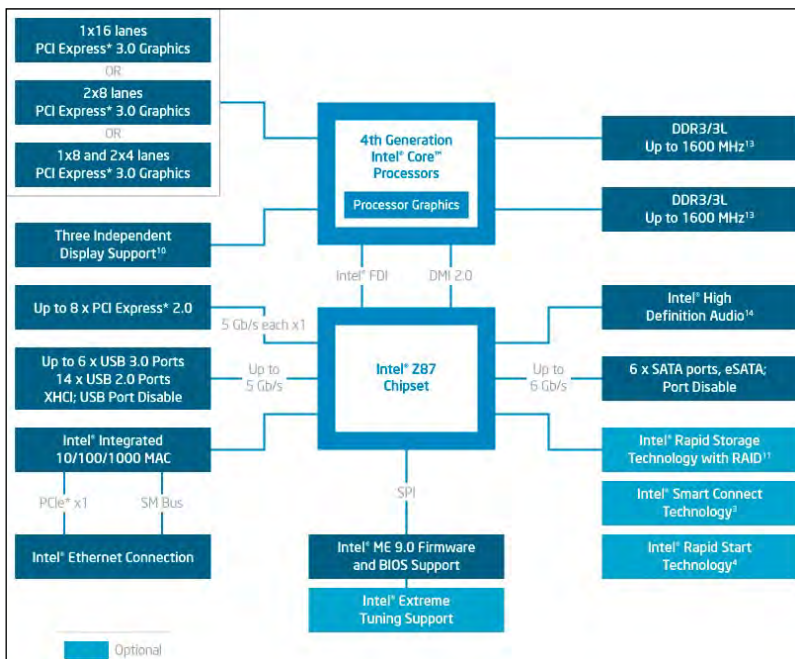
Umschalten zwischen hoher und niedriger Leistung der einzelnen Bestandteile des Prozessors zu erreichen, hat Intel bei Haswell nun einen Teil der Spannungsregelung auf der CPU integriert. Man spricht hier von einer Fully Integrated Voltage Regulation (FIVR). Vorher war die Spannungsregulierung für die CPU in Form mehrerer Bauteile auf dem Mainboard untergebracht. Intel spricht bei der neuen integrierten Lösung in Haswell von fünf bis zehn Mal schnelleren Schaltzeiten im Vergleich zum Vorgänger Ivy Bridge. Ein weiterer Vorteil ist der auf dem Mainboard eingesparte Platz für die Spannungsregler, so kann man für Tablets und Ultrabooks noch etwas kleinere Hauptplatinen bauen.

Bei Desktop-PCs hat der integrierte Spannungsregler aber auch Nachteile: Da er eine zusätzliche Hitzequelle auf der CPU darstellt, kann die Corespannung der CPU nicht mehr so weit erhöht werden, wie bei den bisherigen Prozessoren mit separaten Spannungsreglern auf dem Mainboard. Das schränkt das Übertaktungspotenzial der Haswell-Prozessoren erheblich ein. Zudem kann es Probleme mit einigen Netzteilen



Bei den für Tablets und Ultrabooks bestimmten U- und Y-Modellen packt Intel den Chipsatz mit auf das Prozessorgehäuse, um Platz zu sparen. Der Sony VAIO Duo 13 ist mit einer solchen CPU bestückt. Bei den anderen Mobile- und Desktop-Varianten von Haswell bleiben Prozessor und Chipsatz getrennt.





Der Z87-Chipsatz im Blockdiagramm: Alle sechs SATA-Ports unterstützen nun 6 GBit/s. Mit der Flexible-I/O-Technik können die Mainboard-Hersteller beim Design I/O-Ports flexibel für USB, SATA oder PCIe nutzen.

geben, die sich einfach abschalten, wenn die CPU in den für Haswell neu implementierten Stromsparmodus S0ix Active Idle geht.

In diesem Modus kommt die CPU minimal mit einem Zwanzigstel der Leistungsaufnahme aus, die Ivy Bridge im Idle-Modus benötigt, sie liegt nur minimal über der des S3-Modus (Suspend-to-RAM), erfordert aber keine lange Aufwachzeit, der Prozessor ist in wenigen Millisekunden wieder komplett aktiv. S0ix Active Idle fasst unterschiedliche Stufen mit unterschiedlicher Leistungsaufnahme und Aufwachzeit zusammen, die der Prozessor automatisch je nach Anwendung auswählt. Optimal funktioniert das aber nur mit Windows 8, da das neue Microsoft-Betriebssystem notwendige Interrupts und Datentransfers besser zusammenfassen kann und der CPU so mehr Zeit lässt, in den S0ix-Active-Idle-Modus zu gehen. Insgesamt soll Haswell laut Intel beim Video-Playback eine um 30 Prozent und im Office-Betrieb eine um 20 Prozent längere Akkulaufzeit erlauben. Zudem sind bis zu 13 Tage Standby mit Fresh-Data möglich, dabei werden Anwendungen wie Twitter oder Facebook automatisch aktualisiert.

Die Desktop-Version von Haswell im Test

Uns stand für einen Test der neuen CPU ein Core i7-4770K mit vier Kernen, acht MByte und einer Taktfrequenz von 3,5 GHz zur Verfügung. Die CPU unterstützt Hyperthreading und kann im Turbo-Boost-Modus ihren Takt kurzfristig auf bis zu 3,9 GHz erhöhen. Als Plattform für den Test diente das Intel-Mainboard DZ87KLT-75K, bestückt mit vier GByte DDR3-1600 von unserem Laborpartner PNY. Als Massenspeicher kam die SSD XLR8 Pro zum Einsatz, als Grafikkarte eine GeForce-680-Karte, beide von PNY. Als Netzteil diente

ein Cooler Master Silent Pro Gold, das mit dem Haswell-Prozessor keinerlei Probleme hatte.

Intel hat für Haswell mit dem Sockel 1150 ein neues Sockelformat und die Chipsätze der 8er-Serie eingeführt. Auf dem DZ87KLT-75K kommt der Z87-Chipsatz zum Einsatz. SATA mit 6 GBit/s bieten nun alle sechs SATA-Ports, zudem stehen bis zu sechs USB-3.0-Ports bereit.

Beim C1-Stepping der neuen Intel-Chipsätze hat sich im USB-3.0-Controller ein kleiner Bug eingeschlichen, der dazu führt, dass USB-3.0-Sticks mit einem bestimmten Chipsatz nach dem Aufwachen des Systems aus dem S3-Modus nicht sofort bereitstehen, sondern neu erkannt werden. In der Praxis hat das allerdings nur minimale Bedeutung: So stellt der Acrobat Reader ein vom USB-Stick geöffnetes Dokument nicht mehr dar und muss neu gestartet werden. Das Problem ist mit dem C2-Stepping der Chipsätze behoben, Mainboards mit diesem Stepping sind Mitte Juli auf dem Markt.

Der PCI-Bus hat dafür mit Haswell das Zeitliche gesegnet, er ist aus den 8er-Chipsätzen verschwunden. Allerdings können Boardhersteller eine PCIe-to-PCI-Bridge als zusätzlichen Chip verwenden, wenn sie die älteren Steckplätze noch anbieten wollen.

Für die Vergleichsmessungen mit dem Ivy-Bridge-Prozessor Core i7-3770K nutzen wir das Gigabyte-Mainboard Z77X-UP5 TH mit Z77-Chipsatz mit ansonsten den gleichen Komponenten. Der Core i7-3770K ist ebenfalls ein Quad-Core-Prozessor mit Hyperthreading, 8 MByte Cache und 3,5 GHz Taktfrequenz. Die besseren Leistungswerte sind also komplett der neuen Architektur von Haswell geschuldet.

Moderater Leistungsgewinn bei nicht optimierter Software

Im Rendering-Test von Cinebench R11.5 messen wir die reine CPU-Leistung. Hier schneidet der i7-4770K mit 8,10 Punkten knapp 10 Prozent besser ab, als der i7-3770K. Die Systemleistung, ermittelt mit PCMark 7, steigt von 5964 auf 6333 Punkte um etwa sechs Prozent. Eine deutliche Mehrleistung gegenüber Ivy Bridge brächten nur Applikationen, die Intels neue Befehlserweiterung AVX2 nutzen.

Passionierte Spieler, deren PC mit einer starken Grafikkarte wie einer GeForce GTX 770 bestückt ist, profitieren kaum von der neuen CPU. Anders sieht es bei der Leistung der integrierten Grafik aus: Hier ist die HD 4600 im Haswell-Prozessor mit 6736 Punkten im Cloud-Gate-Lauf des neuen 3DMark gleich um 47 Prozent schneller als die HD 4000 im Ivy-Bridge-Vorgänger, der auf 4572 Punkte kommt. Beim Umrechnen von Videos mit Cyberlink Media Espresso und Quick Sync Video bringt der Haswell-Prozessor mit der neuen GPU das größte Leistungsplus: Er erledigt diese Aufgabe gleich um 60 Prozent schneller. **kl**

Ökonomisch und leistungsstarkes 10-GbE-fähiges NAS für KMU

TS-x70U-RP-Serie

- Zwei LAN-Ports, 1.800+ MB/s Durchsatz und 180.000+ IOPS
- IP-SAN- (iSCSI) und NAS Unified Storage
- VMware® Ready, Citrix® Ready™ und Microsoft® Hyper-V™-konform
- Umfassende Sicherungslösungen: RTRR, Cloud-basierte Speichersicherung und mehr...



TS-870U-RP



TS-1270U-RP



Maximal 48 TB



Redundante Stromversorgung



Windows AD/ACL und LDAP



RTRR, Cloud-basierte Speichersicherung

Jetzt registrieren >>>

QNAP QTS 4.0 Business

Einladung zum Event am 24.10.2013 in München

www.qnap.com/static/de/qts_4.0_SMB/

UEFI: GÄNGELUNG ODER FORTSCHRITT?

Lift-off für UEFI

Mit Windows 8 wurde das alte BIOS abgelöst. Aus technischer Sicht ein Schritt in die richtige Richtung, doch Secure Boot macht vielen Nutzern Angst. Erfahren Sie, wie Sie UEFI optimal nutzen können. ■ MATTIAS SCHLENKER

Die Ablösung kam schlagartig: Waren bis Oktober PCs mit UEFI und Secure Boot rar, gab es mit Einführung von Windows 8 im Oktober 2012 keine andere Hardware mehr. Tatsächlich wurden jedoch seit Anfang 2010 Rechner ausschließlich mit UEFI ausgeliefert und seit Anfang 2012 fast ausschließlich mit UEFI und Secure Boot. Das bedeutet, dass auch viele Nutzer, deren PC nicht mit Windows 8 ausgeliefert wurde, den PC in den UEFI-Modus umschalten und so von den Vorteilen des BIOS-Nachfolgers profitieren können. Andersrum lassen sich alle modernen Rechner in den BIOS-Kompatibilitätsmodus umstellen, sodass beispielsweise Windows 7 32 Bit installiert werden kann.

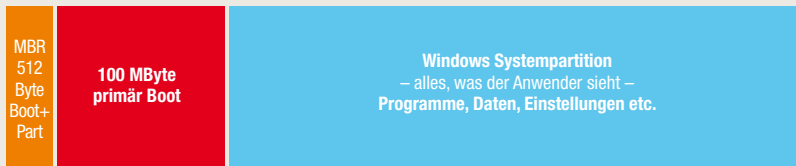
Eine Modernisierung der Architektur war unbedingt notwendig

Ein maßgeblicher Grund für den Erfolg des PCs war dessen magere Softwareausstattung: Statt einer

aufwendigen und damit teuren Firmware mit integriertem Basic-Interpreter und eigener Shell enthielt der Personal Computer von Anfang an nur ein Basic Input Output System – abgekürzt BIOS – dessen einziger Zweck es war, das „Direct Operating System“ (das Akronym wurde später zu „Disc Operating System“ umgedeutet) zu laden. Geladen wurde dieses zunächst von 360 Kilobyte großen Disketten, später von wenigen Megabyte großen Festplatten, sodass Platz auf Datenträgern gespart werden musste. Als Resultat haben bei Rechnern mit BIOS Bootcode und Partitionstabelle in den 512 Byte großen MBR zu passen. Probleme mit dieser Auslegung wurden bereits Ende der 1980er sichtbar: Weil nicht mehr als vier Partitionen möglich waren, musste mit erweiterten und logischen Partitionen ein Schema zur Schachtelung eingeführt werden, das unter anderen das Problem bereitete, dass viele Betriebssysteme nicht von logischen Partitionen starten können. Endgültig an die Grenzen stieß das MBR-Partitionierungsschema bei Festplatten mit mehr als zwei Terabyte und der Sektorgröße von 512 Byte.

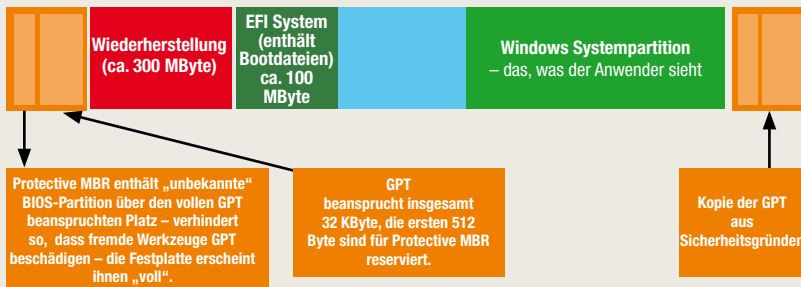
Seit rund zehn Jahren wird daher an der Alternative (U)EFI entwickelt. Das Lastenheft wies gewisse Ähnlichkeiten zu OpenFirmware oder OpenBoot älterer Apple- oder Sun-Rechner auf: Statt einfach den ersten Sektor eines Datenträgers zu lesen und auszuführen, sollte EFI Partitionstabellen und Dateisysteme lesen können und selbst Bootdateien ermitteln. Als neues Partitionierungsschema wurde GUID Partition Table (GPT) entwickelt. Es sollte in absehbarer Zeit nicht an Größenbeschränkungen stoßen und genügend Partitionen zulassen – 128 Partitionen, die je mit eigenen Flags ausgezeichnet werden und nun insgesamt 64 Kilobyte Platz auf dem Datenträger belegen, waren die Folge. Großgeschrieben wurde auch die Erweiterbarkeit: UEFI verhält sich wie ein simples Betriebssystem und verwendet sogar ein Binärformat, das stark dem von DOS ähnelt. Programmierer können in einfacheren Hochsprachen Module für UEFI implementieren und müssen weit weniger maschinennahen Code in Sprachen wie Assembler verfassen. Es ist nun leicht umzusetzen, aus einer UEFI-Anwendung bei Beendi-

Das Partitionsschema der Festplatte bei Rechnern mit BIOS und MBR



Der Klassiker: MBR formatierte Medien haben nur vier primäre Partitionen, weniger als zwei Terabyte können angesprochen werden – entsprechend einfach sieht das Partitionslayout aus.

Das Partitionsschema der Festplatte bei Rechnern mit UEFI und GPT



Schon aufwendiger: GPT musste keine Rücksicht auf Medien mit wenigen Megabyte nehmen, entsprechend verschwenderisch fällt der Platzbedarf aus: zweimal 32 Kilobyte für die Partitionstabelle – dazu kommen eine EFI-System-Partition und „Hersteller-reservierte“ Partitionen.



gung zur aufrufenden Anwendung zurückzukehren – beim klassischen BIOS war dies nicht möglich. So entstanden bereits eine Reihe von Shells, vollständigen Bootloadern, aber auch erste Spiele als reine EFI-Anwendungen. Daneben bietet UEFI die Möglichkeit, Daten und Einstellungen dauerhaft zu speichern. Windows 8 OEM Installationen speichern den Produktschlüssel in der Regel im UEFI, das erspart bei einer Neuinstallation des Betriebssystems die Suche nach dem Product Key. Auch Shells oder Fernwartungstools im nicht-volatilen Bereich des UEFI sind möglich – Es ist sogar denkbar, ein Minilinux als Notfallsystem direkt aus dem EFI heraus zu starten.

Warum gelang der Durchbruch erst nach zehn Jahren?

Im SOHO-Bereich musste EFI fast zehn Jahre auf seinen Durchbruch warten: Während Server mit Intels

Secure Boot: Legenden und Fakten

Um Secure Boot ranken sich viele Legenden, die zwar oft einen wahren Kern haben, aber trotzdem nicht stimmen. Dazu hat Microsoft mit unklaren Aussagen beigetragen.

■ Secure Boot ist nicht abschaltbar

Das ist falsch: Microsoft fordert in den Bedingungen für die Auslieferung eines PCs mit Windows 8 zwingend, dass Secure Boot abschaltbar ist, also wenigstens UEFI kompatible Systeme ohne Secure Boot Unterstützung (beispielsweise Windows 7 64 Bit) installiert werden können. Allerdings ist die Bezeichnung im Setup für den entsprechenden Schalter nicht immer eindeutig: Meist ist er unter „Security“ zu finden, stellenweise heißt er aber „OS Support“. Die Aktivierung der Windows 7 Unterstützung schaltet hier Secure Boot ab.

■ Windows 8 erfordert Secure Boot

Windows 8 startet auch ohne aktives Secure Boot – so ist der problemlose Parallelbetrieb von Windows 8 und Windows 7 möglich. Allerdings sollten Sie Windows 8 nach Windows 7 installieren, was eine Neuinstallation erfordert.

■ Linux läuft nicht mit Secure Boot

Jede große Distribution liefert einen von Microsoft signierten Loader aus, der ohne Zutun des Anwenders Linux starten kann. Die Einschränkungen dieser Loader reichen vom recht moderaten Start ausschließlich in bestimmten Konfigurationen über den ausschließlichen Start von vom Distributor signierten Kernen bis hin zu einer vollständigen signierten Kette von Kernel und Treibern. Wer gerne Kernel selbst baut, kann diese über die als signiertes Binary erhältlichen Bootloader Shim und PreLoader starten.

■ Secure Boot schränkt die Softwareauswahl ein

Aktuell gibt es keinen Unterschied im Verhalten von Windows 8 mit und ohne Secure Boot, man kann an Software installieren, was man will. Die technischen Möglichkeiten ließen es jedoch zu, eine Authentifizierungskette zu bauen, die letztlich die Ausführung nicht signierter Binärdateien unterbindet. Je nach Auslegung könnte dies zu erhöhter Sicherheit (man denke an den Virenschutz) oder Gängelung der Nutzer (Software darf nur noch über den Windows Marketplace erworben werden) führen.

EFI emulieren?

■ Sie wollen mit der EFI-Shell oder EFI kompatiblen Bootloadern experimentieren?

Fast alle Virtualisierungsumgebungen können das, einige wollen allerdings zur Zusammenarbeit überredet werden. Am einfachsten erschien uns, den für den Privatgebrauch kostenlosen VMware Player zu installieren, ihn zu starten und eine neue virtuelle Maschine anzulegen. Doch schließen Sie die Einrichtung nicht ab, sondern wählen Sie die Option „I will install the operating system later“. Nun öffnen Sie die VMX-Datei im Editor und fügen oben im Abschnitt der Hardware-Informationen

```
firmware = „efi“
```

ein. Da ein fehlerhafter Eintrag dazu führt, dass sich die VM nicht starten lässt, sollten Sie vorher eine Sicherheitskopie anlegen. Starten Sie jetzt die VMware, und die Installation wird im EFI-Modus beginnen und typischerweise eine GPT-Partitionierung aufweisen. Auch mit der EFI-Shell und anderen EFI-Erweiterungen können Sie in der virtuellen Maschine hantieren.



Dieser Punkt sollte eindeutig geregelt sein: Die BIOS-Kompatibilitätsschicht nennen die meisten CSM – im Idealfall sollte sich der PC bei aktiviertem CSM wie in Vor-UEFI-Zeiten verhalten.

glückloser Itanium-Architektur von Anfang an mit EFI ausgeliefert wurden und Apple beim Wechsel von PowerPC zu Intel ebenfalls den Wechsel von Open-Boot zu EFI vollzog, gab es im klassischen PC-Bereich keine Gründe, zu EFI zu wechseln: Zu groß war die Furcht vor Inkompatibilitäten mit älteren Betriebssystemen. Dennoch kann bereits Windows Vista das von EFI verwendete Partitionierungsschema lesen (nicht aber davon booten) und Windows 7 64 Bit wurde endlich mit voller EFI-Unterstützung ausgeliefert. Hardwarehersteller agierten insbesondere wegen der größer werdenden Festplatten vorausschauend und liefern bereits seit mehr als drei Jahren viele Systeme mit einem vollwertigen UEFI aus, das sich jedoch im Kompatibilitätsmodus (aktiviertes „Compatibility Support Module“) befindet und daher wie ein BIOS verhält. Mit Windows 8 hat Microsoft allerdings die bislang optionale EFI-Aktivierung für Hardwarehersteller, die Windows 8 vorinstalliert anbieten wollen, verpflichtend gemacht und zudem mit Secure Boot ein System eingeführt, das den Start von Bootloadern

verhindert, die nicht von Microsoft signiert wurden. So wurde EFI zum zwangsläufigen Durchbruch verholfen, auch wenn viele Anwender die Vorteile nicht sahen und mögliche Restriktionen durch Secure Boot kritisch betrachteten.

Für viele Anwender bietet UEFI nur wenige praktische Unterschiede

Zunächst sind für den Nutzer wenige Unterschiede sichtbar, der bisherige Splash-Screen des BIOS wurde versteckt, und UEFI startet wenige Sekunden schneller, in der Regel sind UEFI-Systeme nach zwei Sekunden im Bootloader des Betriebssystems – allerdings nur, wenn die Grafikkarte schnell initialisiert ist und Fastboot Dinge wie USB-Eingabegeräte beim Systemstart deaktiviert. Hieraus ergeben sich oft Probleme, wenn ein anderes Betriebssystem als das installierte gestartet werden soll. Eine positive Neuerung sind klar definierte Schnittstellen zwischen UEFI und Betriebssystem, worüber es möglich ist, die Bootreihenfolge oder registrierte UEFI-Bootloader zu ändern, Fastboot zu aktivieren und zu deaktivieren oder temporär in den CSM-Modus umzuschalten. Das gibt Betriebssystem- und PC-Herstellern die Möglichkeit, einheitliche grafische Tools für das Firmware-Setup der gesamten Rechnerpalette zu erstellen. Bislang kochte jeder BIOS- und Mainboard-Hersteller sein eigenes Süppchen hinsichtlich Nutzerführung, Funktionsumfang und Sicherheit. Leider führt das nicht zwangsläufig zu einer konsistenten Einrichtung über Hersteller Grenzen hinweg, und die Auswahl an Free-ware- oder Shareware-Tools zur UEFI-Konfiguration ist noch nicht sehr groß – immerhin bietet Windows 8 Einsprungspunkte, um vom Betriebssystem ins UEFI-Setup zu gelangen oder das Medium für den nächsten Start auszuwählen.

UEFI-Installationshürden meistern

Eine UEFI-Firmware auf dem Rechner macht die Installation des Betriebssystems nicht unbedingt einfacher. Wir verraten, wie es trotzdem funktioniert.

■ Installation eines „nackten“ PCs mit Windows 7 oder Windows 8

Neue PCs, die ohne Betriebssystem ausgeliefert werden, befinden sich im Platform Setup Mode mit aktivem Secure Boot. Bei PCs, die mit einem vorinstallierten FreeDOS ausgeliefert werden, ist meist das CSM aktiv. Deaktivieren Sie in diesem Fall im UEFI-Setup-Screen das CSM. Wählen Sie die jeweilige 64-Bit-Version von Windows. Achten Sie bei der Installation von Windows 8 auf die Aktivierung von Secure Boot. Soll Win-

dows 7 installiert werden, ist Secure Boot zu deaktivieren.

■ Installation von Windows 7 auf einem PC, der mit Windows 8 ausgeliefert wurde

Um Windows 7 nutzen zu können, muss Secure Boot deaktiviert werden. Vergewissern Sie sich vor der Windows 7 Installation, dass Sie 64-Bit-Bootmedien verwenden! Idealerweise löschen Sie Windows 8 zunächst, und installieren Sie es nach der Windows 7 Installation erneut, das sorgt für reibungslose Integration in den Bootloader.

■ Linux parallel zu Windows 8

Verwenden Sie auf jeden Fall eine der nach Februar 2013 erstmals ausgelieferten Linux-Distributionen, beispielsweise Ubuntu 13.04 (demnächst erscheint 13.10), die LTS-Variante 12.04.2 oder openSUSE 12.3. Lassen Sie Secure Boot aktiv, und achten Sie während der Installation darauf, dass ein Secure Boot kompatibler Bootloader installiert wird – Ubuntu tut dies automatisch, bei openSUSE muss in den Einstellungen des Bootloaders ein Häkchen gesetzt werden.

Bugs und Kuriositäten

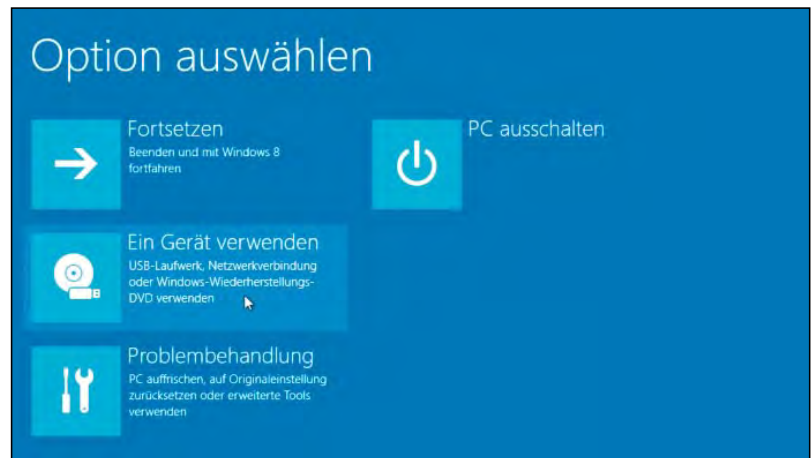
In den letzten Monaten tauchten einige UEFI-Bugs auf, die im Falle einiger Samsung Notebooks zu nicht mehr bootenden Geräten führten. Getriggert wurde in diesem Fall der Bug durch den Betrieb von Linux, tatsächlich lag das Problem aber in einer falschen Handhabung großer Logdateien im nicht-volatilen Bereich der UEFI Firmware. Nicht immer müssen Bugs so gravierend ausfallen: Häufiger sind Probleme nach der mehrfachen Installation und Deinstallation verschiedener Linux-Distributionen. Dann kommt es gelegentlich vor, dass neue Installationen nicht zum EFI-Bootmanager hinzugefügt werden können. Oft hilft dann der Boot in eine EFI Shell und dort das manuelle Löschen von Variablen, die Debug- und Log-Einträge enthalten. Wer auf einem Rechner mit UEFI mit anderen Betriebssystemen arbeiten will als mit dem ausgelieferten Windows 8, sollte unbedingt vor den ersten Experimenten prüfen, ob Firmware-Updates vorhanden sind und diese einspielen.

Außerst lästig ist die Handhabung des Starts von Wechselmedien in einigen UEFI-Implementierungen: Die Standards der verschiedenen Bootmethoden von optischen Medien und Festplatten (USB-Sticks zählen hierzu) erlauben die Erstellung hybrider Images mit jeweils Festplatten- und CD-Bootloadern. Derartige Images können auf CD gebrannt oder bitweise auf einen USB-Stick kopiert werden. Beim Start von einem solchen Medium sollte UEFI dem designierten UEFI-Loader den Vorrang geben und andere Bootloader ignorieren. Allerdings schalten einige UEFI-Implementierungen in einen hybriden Modus und zeigen das Bootmedium bis zu dreimal an – einmal mit der auf dem Stick vorhandenen UEFI-Boot-Partition, einmal mit dem enthaltenen BIOS-MBR im Compatibility Support Mode (CSM) und einmal mit dem ISO9660-Bootsektor. Da alle Einträge gleich benannt sind, hilft bei derartigen Systemen nur Trial and Error. Auch solch ein Verhalten ist – solange nicht ausdrücklich im Setup aktiviert – eine klare Verletzung der UEFI-Spezifikation.

Meist unproblematisch sind dagegen temporär vom USB-Stick oder Heft-DVD gestartete Notfall- oder Rettungssysteme auf Linux-Basis, die in der Regel keine dauerhaften Änderungen am EFI vornehmen.

Finger weg von 32 Bit UEFI!

Ein Kapitel für sich sind die wenigen präsenten 32-Bit-UEFI-Implementierungen. Der erste große Hersteller, der UEFI im Consumer-Bereich einführte, war Apple beim „Plattform-Switch“ von PowerPC zur i386-Architektur. UEFI und Betriebssystem sind dort so eng verzahnt (auch hinsichtlich existierender Bugs), dass der Start anderer Betriebssysteme als OS X auf 32-Bit Apple Hardware mittels Bootcamp erfolgen sollte. Weitere 32-Bit-UEFIs finden Sie auf Nettops und Net-



books mit den letzten 32 bittigen Atom-Prozessoren. Sie weisen oft derart viele Fehler auf, dass sowohl Microsoft als auch die meisten Linux-Distributoren sich weigern, 32-Bit-UEFI zu unterstützen.

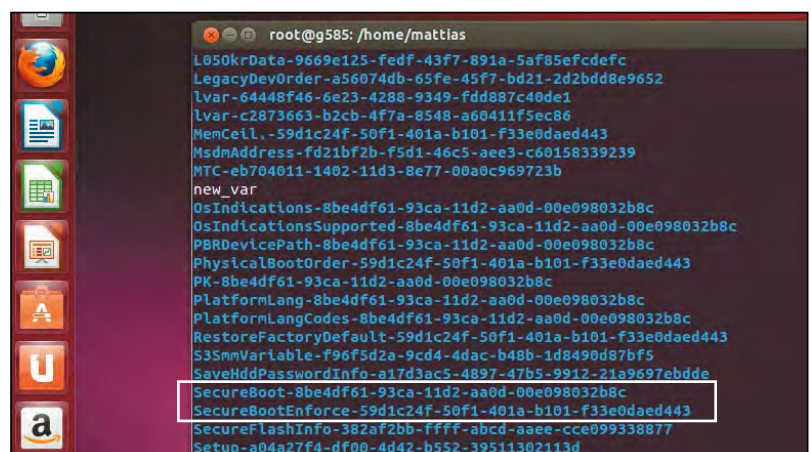
Fazit: UEFI ist trotzdem sinnvoll

Aus technischer Sicht war der Schritt weg von BIOS hin zu UEFI ein längst überfälliger, was zuletzt durch das Erreichen der Zwei-Terabyte-Grenze von Festplatten deutlich wurde. OEM-Hersteller haben nun die Möglichkeit, Festplatten flexibler mit Restore- und Recovery-Partitionen zu versehen, ohne zwischen primären, erweiterten und logischen Partitionen jonglieren zu müssen. Etwas mau ist dagegen die Situation bei der oft als Argument eingebrachten Sicherheit: Die bisherigen Maßnahmen reichen nicht besonders weit – wir erwarten eigentlich, dass ein Linux-Distributor anhand einer durchgehärteten Distribution zeigt, welche Sicherheitsvorteile erzielbar sind. Wer sich nach dem „guten alten BIOS“ zurücksehnt, wird sich wohl mit UEFI abfinden müssen: 64-Bit-Betriebssysteme aller Hersteller werden künftig UEFI bevorzugen. Es ist auch zu erwarten, dass die Qualität der bald obsoleten CSM abnehmen wird oder viele Hardwarehersteller ganz auf die BIOS-Emulation verzichten werden.

kl

Windows 8: Per Shift-Click auf Herunterfahren landen Sie in einem Menü, das Zugriff auf vom UEFI ans Betriebssystem übermittelte Schnittstellen bietet: Hier wählen Sie eine der im UEFI hinterlegten Boot-Optionen als nächsten Standard.

Der Beweis: Linux wäre kein Unix, wenn es die vom UEFI bereitgestellten Informationen nicht irgendwie im Dateisystem abbilden würde.





NOTEBOOK-TABLET-HYBRIDGERÄTE

Transformer- Notebooks

Tablets sind schick, aber eben keine Rechner, mit denen man auch ernsthaft arbeiten kann. Die Windows-8-Hybrid-Notebooks in unserem Test sind dagegen beides: Tablets und gleichzeitig starke Ultrabooks mit Core-CPU. ■ KLAUS LÄNGER

Unsere sechs Testgeräte sind ebenso wie die Transformers aus den Science-Fiction-Filmen echte Verwandlungskünstler. Nur verwandeln sie sich nicht aus einem Auto oder Truck in einen außerirdischen Roboter, sondern aus einem Notebook in ein Tablet und wieder zurück. Einen ähnlichen Trick beherrschen zwar auch iPads oder Android-Tablets, wenn man sie mit einem Keyboard ausstattet, einige Android-Tablets von Asus mit Tastaturdock tragen sogar den Namen Transformer, sie sind aber trotz-

dem keine vollwertigen Notebooks. Denn Apps sind von ihrem Funktionsumfang her kein Ersatz für viele PC-Programme, und auch die Unterstützung von Peripheriegeräten ist sehr eingeschränkt. Und Zugriff auf ein lokales Netzwerk gestatten Tablets ohne Windows schon gar nicht. Auch bei der Rechenleistung können sich ARM-Tablets wie das iPad oder Android-Geräte ebenfalls nicht im Entferntesten mit den Windows-8-Hybriden in unserem Test messen.

Acer Aspire P3: Preisgünstiges Core-i3-Tablet mit Bluetooth-Tastatur

Mit einem Preis von knapp 600 Euro ist der 11,6-Zöller Aspire P3 von Acer nicht nur das mit Abstand günstigste Gerät im Test, sein Preis liegt sogar unter dem eines Apple iPad mit Retina-Display und 64 GByte Flash-Speicher. Im Vergleich zu den fünf anderen Windows-8-Geräten im Test hat Acer allerdings auch an der Ausstattung gespart, um diesen Preis zu erreichen. So dient als Prozessor ein Intel Core i3-3229Y mit 1,4 GHz Taktfrequenz. Der Dualcore-Prozessor gehört zur Ivy-Bridge-Familie und verfügt daher über die integrierte HD-4000-GPU, allerdings fehlt ihm die automatische Turbo-Boost-Übertaktungsfunktion der Core-i5- und Core-i7-Prozessoren in den anderen fünf Testgeräten. Dafür ist er mit nur 13 Watt TDP sehr sparsam. Der Arbeitsspeicher und die schnelle Intel-mSATA-SSD sind mit 2 und 64 GByte Kapazität knapp bemessen. Bei der Messung der Systemleistung belegt der Aspire P3 mit 3090 Punkten im PCMark 7 den letzten Platz im Testfeld. Dafür ist die mit Powermark

gemessene Akkulaufzeit mit sechs Stunden recht ordentlich. Auch die 3D-Leistung ist mit 2289 Punkten im 3DMark Ice Storm besser, als man es von einem Core-i3-Rechner erwartet.

Mit einem Gewicht von 775 Gramm ohne Tastaturhülle ist das in ein Alu-Gehäuse gehüllte P3 das leichteste Gerät im Test, mit Keyboard bringt es 1327 Gramm auf die Waage. Ein Touchpad oder Trackpoint ist in dem Smart-Cover mit Bluetooth Keyboard nicht integriert. Daher ist man im Desktop-Modus für die Maussteuerung auch auf den Touchscreen angewiesen. Die Bedienelemente auf dem Display sind aber gut bedienbar, da das 11,6-Zoll-IPS-Panel mit 1366 x 786 Bildpunkten eine relativ niedrige Auflösung liefert und zudem auf eine 125-Prozent-Skalierung eingestellt ist.

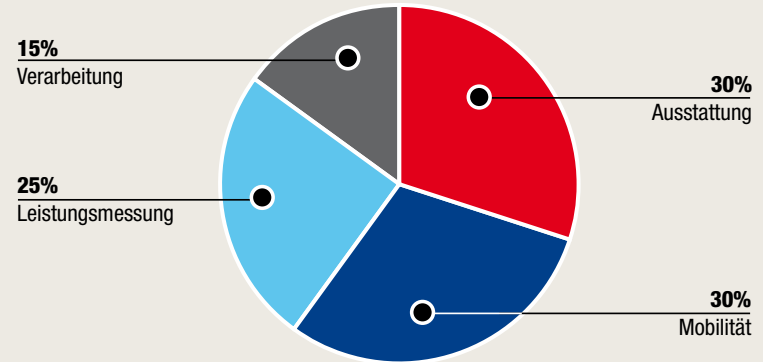
Wenig praktisch ist, dass der Akku des Keyboards über ein USB-Kabel geladen werden muss, das dabei den einzigen USB-3.0-Port des Tablets belegt. Ein Speicherkartenleser fehlt beim Aspire P3 ebenso wie eine LAN-Buchse. In der Rückwand des Tablets ist eine 5MP-Kamera ohne Blitz eingebaut. Für deren Benutzung muss das Tablet allerdings aus der Tastaturhülle befreit werden, was im Vergleich zu den Geräten mit Andocktastaturen eine ziemlich fummelige Angelegenheit ist.

Asus Transformer Book TX300: Schwergewicht mit großem Display

Mit einer Displaydiagonale von 13,3 Zoll und einem Gewicht von 970 Gramm ist das Transformer Book von Asus das größte und schwerste Gerät im Test, mit Tastaturdock bringt es fast zwei Kilogramm auf die Waage, etwa ein halbes Kilo mehr als übliche 13,3-Zoll-Ultrabooks. Das Dock ist deshalb so schwer, da hier nicht nur Tastatur und Touchpad untergebracht sind, sondern auch noch eine HDD mit 500 GByte Kapazität und ein zusätzlicher Akku mit 3120 mAh. Der versorgt aber nur die Komponenten im Dock mit Energie, die Tablet-Komponente mit dem Core i7 3517U als Prozessor, der 128-GByte-SSD als primärem Massenspeicher und vor allem dem 13,3-Zoll-IPS-Display mit Full-HD-Auflösung werden von einem dort eingebauten 5000-mAh-Akku versorgt. Er sorgt in unserem Test für eine Akkulaufzeit von maximal 5,3 Stunden, wenn im Power4Gear-Hybrid-Utility der Power-Save-Modus aktiviert ist, im Performance-Modus war im Test der Akku bereits nach 3,45 Stunden erschöpft. Allerdings kann der Zusatzakku im Dock den Hauptakku nachladen, wenn der Transformer in den Tablet-Modus geschaltet ist. Bei der Messung der Systemleistung mit PCMark 7 erzielte der 1350 Euro teure Transformer TX300 mit seinem 1,9-GHz-Ivy-Bridge-Prozessor sehr gute 4246 Punkte.

Die Schnittstellen, darunter auch zwei USB-3.0-Ports und eine LAN-Buchse, hat Asus größtenteils im Dock

PCM Testlabor Testverfahren Hybrid-Notebooks



■ Die **Ausstattung** hat mit **30 Prozent** ein großes Gewicht für die Gesamtwertung. Zur Ausstattung zählen etwa die Kapazität von RAM und Festplatte sowie die Schnittstellen und die vorinstallierte Software.

■ Die **Mobilitätswertung (30 Prozent)** setzt sich aus der Akkulaufzeit im Productivity-Test von Futuremarks Powermark und dem Gewicht der Geräte zusammen. Hier werten wir das Gewicht im Tablet- und im Notebook-Modus separat.

■ Die **Systemleistung** geht mit **25 Prozent** in die Wertung ein. Für die 3D-Leistungsmessung nutzen wir den Cloud-Gate-Lauf im 3DMark, der PCMark 7 dient für die Ermittlung der Systemleistung, Cinebench R11.5 für die Bewertung der CPU-Leistung sowie HD-Tune für die Messung der Transferrate der Festplatte.

■ **Verarbeitung und Service** gehen mit **15 Prozent** in die Wertung ein. Zur Verarbeitung gehören die Qualität von Chassis, Display, Keyboard und Touchpad.

untergebracht, im Tablet ist nur ein Micro-HDMI-Anschluss zu finden. Das IPS-Panel mit Touchscreen spiegelt zwar, liefert aber trotzdem eine sehr gute Qualität. Auch das hintergrundbeleuchtete Keyboard ist sehr gut, das Touchpad angenehm groß. Das Dock und die Tablet-Rückseite bestehen aus gebürstetem Aluminium und hinterlassen einen ebenso soliden Eindruck wie das Scharnier, in das das Tablet eingesteckt wird. Das relativ schwere Tastaturdock sorgt für einen sicheren Stand, wenn das Gerät im Notebook-Modus mit Touch bedient wird.

Mit einem Gewicht von 775 Gramm ist der 11,6-Zöller Acer Aspire P3 das leichteste Tablet im Test.



Unter dem Keyboard sitzt beim Asus Transformer Book TX300 eine zusätzliche 500-GByte-HDD.



Stifterkennung mit einem Digitizer

Die mitgelieferten Stifte bei den Geräten von Fujitsu und Samsung arbeiten im Prinzip wie bei einem Grafiktablet. Wir erklären das Funktionsprinzip.

■ Genaue Positionserkennung

Im Gegensatz zu einem Touchscreen erlaubt ein Digitizer mit Stift eine wesentlich genauere Positionserkennung. Horizontale und vertikale Leiter hinter dem Display erzeugen ein elektromagnetisches Feld, das vom Stift empfangen und zurückgesendet wird. Über die Signalstärken wird dann die Position ermittelt. Zudem sendet der Stift noch Informationen wie den Druck, der auf die Stiftspitze ausgeübt wird und Tastendrucke. Durch die druckempfindliche Stiftspitze können Zeichenwerkzeuge wie Federn oder Pinsel simuliert werden.



Die Stiftspitze beim N-Trig-Stift im Lieferumfang des Fujitsu Stylistic erkennt 256 Druckstufen, Wacom-Stifte erkennen sogar 1024 Stufen.

■ Passive und aktive Stifte

Wacom hat eine Technik entwickelt, die den passiven Stift durch das elektromagnetische Feld per Induktion auch noch mit Energie versorgt. Die Leiter im Tablet wechseln dabei alle 20 Mikrosekunden zwischen einem Sende- und einem Empfangsmodus. Ein Wacom-Stift kommt daher, anders als ein aktiver Stift wie der beim N-Trig-Digitizer im Fujitsu, ohne Batterie. Samsung setzt im ATIV smart PC auf die Wacom-Technik.

Das 12,5-Zoll-Display ist beim Dell XPS drehbar aufgehängt und kann nicht abgenommen werden.



Der Dell XPS 12 ist das einzige Gerät im Test, das bereits mit einem Intel-Haswell-Prozessor aufwarten kann. Er sorgt vor allem für eine bessere 3D-Performance.



Im Dock sitzt auch ein zweites Paar Lautsprecher, die für den besten Sound im Testfeld sorgen. Aber auch die Tablet-Lautsprecher sind gemessen an ihrem Volumen relativ gut.

Dell XPS 12:

Convertible mit Haswell-Herz

Im Gegensatz zu den Geräten von Acer und Asus ist der Dell XPS 12 ein Convertible, also ein Notebook, das sich durch ein drehbares Display in ein Tablet verwandeln kann. Das 12,5 Zoll große IPS-Panel mit 1920 x 1080 Bildpunkten ist horizontal drehbar in einem Rahmen aufgehängt und magnetisch arretiert. Der XPS 12 ist mit einem Gewicht von 1,5 kg zwar als Tablet recht schwer, dafür aber als Notebook angenehm leicht. Ein Plus gegenüber den Detachables, also den Tablets mit Dock, ist die bessere Gewichtsverteilung im Notebook-Betrieb. Als einziges Gerät im Testfeld kann das 1400 Euro teure XPS 12 bereits mit einem Core-Prozessor aus der neuen Haswell-Generation aufwarten. Der Core i7-4500U mit zwei Kernen und 1,8 GHz Taktfrequenz kann mit seiner integrierten HD-4400-GPU vor allem bei der 3D-Leistung glänzen: Mit 4714 Punkten im 3DMark Cloud Gate ist er etwa 50 Prozent schneller als ein Gerät mit Ivy-Bridge-CPU und HD-4000-Grafik. Auch bei der Systemleistung belegt der XPS mit 5208 Punkten im PCMark 7 den ersten Rang, allerdings hier nicht mit so großem Vorsprung. Auch bei der Akkulaufzeit kann der XPS 12, wir messen immerhin mehr als sieben Stunden.

Auch die Ausstattung des Dell-Convertibles kann sich sehen lassen: Der Rechner ist mit acht GByte RAM und einer 256 GByte fassenden SSD von Lite-On ausgestattet. Zudem hat Dell mit dem Intel Dual Band Wireless-AC 7260 einen WLAN-Controller eingebaut, der bereits den neuen 802.11ac-Standard und zudem noch WiDi unterstützt. Das aus Kohlefaser und Aluminium hergestellte Chassis ist solide, das Glare-Display sehr hell, was die Nutzung unter freiem Himmel etwas einfacher macht. Pluspunkte sind auch das ergonomische Keyboard mit automatisch geregelter Hintergrundbeleuchtung und das große Touchpad. Die Lautsprecher sind fast so gut wie die des Asus Transformer Book.

Fujitsu Stylistic Q702: Business-Tablet mit Zusatzakku im Keyboard-Dock

Der Stylistic Q702 von Fujitsu gehört zur Klasse der Detachables. Das Tablet mit seinem 11,6-Zoll-Display kann mit einem Keyboard-Dock gekoppelt werden, das nicht nur weitere Schnittstellen wie einen VGA- und einen LAN-Anschluss bereitstellt, sondern auch noch einen zusätzlichen Akku enthält, der sogar gewechselt werden kann. Anders als beim Asus kann der sekundäre Stromspeicher hier aber auch direkt von der Tablet-Komponente genutzt werden und ver-

Der eigentliche Rechner sitzt beim Fujitsu Stylistic Q702 hinter dem Display, das 11,6-Zoll-Tablet wird für den Notebook-Betrieb im Dock eingesteckt.



Im Dock sitzt ein Zusatzakku, der sogar gewechselt werden kann. Er verdoppelt die Akkulaufzeit im Notebook-Modus auf mehr als acht Stunden.

doppelt die Laufzeit des Q702 auf mehr als acht Stunden, das Tablet muss nach vier Stunden wieder an die Steckdose. Als CPU dient hier ein Intel Core i5-3427U mit 1,8 GHz Taktfrequenz. Im Gespann mit vier GByte RAM und einer 128 GByte großen SSD erzielt der Fujitsu im PCMark 7 gute 3810 Punkte. Beim 3DMark erzielt der Rechner mit Werkseinstellungen dagegen nur 1717 Punkte, da die GPU auch im Netzbetrieb im Energiesparmodus läuft. Mit der Einstellung „Ausbalanciert“ kommt der Stylistic auf 2025 Punkte, auch das nur ein durchschnittlicher Wert.

Das IPS-Panel mit 1366 x 768 Bildpunkten ist mattiert, wirkt allerdings etwas flau. Es reagiert nicht nur auf Touch, sondern erkennt mit seinem N-Trig-Digitizer auch Stifteingaben. Der angenehm große Stift wird bei Nichtgebrauch in dem Keyboard-Dock geparkt. Am Tablet fehlt eine Halterung für den Stift, aber er kann mit einer Kordel gesichert werden.

Das Tablet selbst bringt akzeptable 870 Gramm auf die Waage, mit Dock wiegt das Q702 1680 Gramm. Das durch den Zweitakku relativ schwere Dock hat immerhin den Vorteil, dass man das Gerät auch im Notebook-Modus per Touch bedienen kann, ohne dass es gleich nach hinten kippt. Die Tasten des Keyboards warten mit einem großem Tastenhub auf, das kleine Touchpad reagiert sensibel auf Gesten. Die dünn klingenden Lautsprecher sind nur für Windows-Systemklänge gut genug. Dafür ist das 1450-Euro-Tablet mit einem UMTS/GPS-Modul gut für die Reise gerüstet.

Lenovo IdeaPad Yoga 11s: Kompaktes Ultrabook zum Umklappen

Der Buchstabe „s“ macht beim IdeaPad Yoga 11s den Unterschied: Denn das äußerlich fast gleiche Yoga 11 war ein Windows-RT-Gerät mit Tegra-3-Prozessor. Das Yoga 11s besitzt zwar auch ein umklappbares 11,6-Zoll-Display mit 1366er-Auflösung und hellem IPS-Panel, im Chassis steckt hier aber ein leistungsstarker Core-i5-Prozessor, und als Betriebssystem dient Windows 8. Allerdings ist er mit 1200 Euro auch deutlich kostspieliger. Der Yoga ist ebenso wie der Dell XPS 12 ein Convertible, das Display wird hier aber nicht gedreht, sondern für den Tablet-Modus einfach auf die Rückseite des Geräts geklappt, das Keyboard schaltet sich dabei automatisch ab. Mit einem Gewicht von 1340 Gramm ist er als Tablet noch einigermaßen benutzbar. Bei den Benchmarks lie-

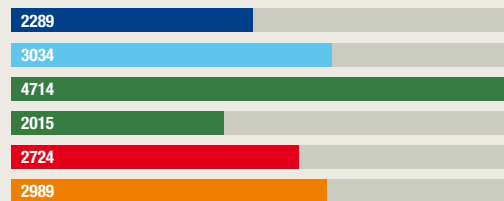
Benchmarks

höher = besser

■ Acer Aspire P3 ■ Fujitsu Stylistic Q702
■ Asus Transformer Book ■ Lenovo IdeaPad Yoga 11s
■ Dell XPS 12 ■ Samsung ATIV Tab 7

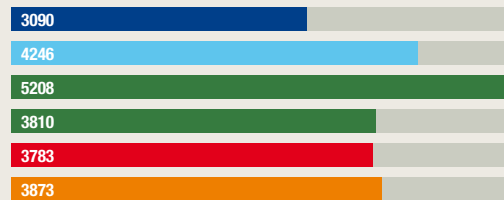
3DMark Cloud Gate

Punkte



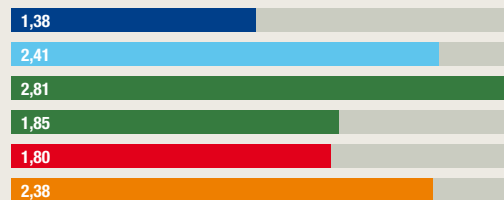
PCMark 7

Punkte



Cinebench R11.5 (CPU)

Punkte



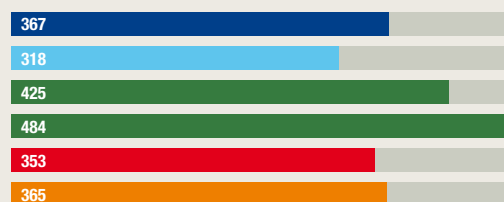
HD-Tune Pro 4.61

MByte/s



Powermark (Productivity)

Minuten



Bei der Performance hat der Dell mit Haswell-CPU klar die Nase vorn. Bei der Akkulaufzeit führt der Fujitsu mit seinen zwei Akkus.



Samsung hat beim ATIV Tab 7 auf einen Zusatzakku im Keyboard-Dock verzichtet.



Der Wacom-Stift findet beim ATIV Platz im Tablet, ist dafür aber etwas klein dimensioniert.

fert der mit einem Core i5-3339Y ausgestattete Yoga 11s größtenteils gute Werte, beim PCMark 7 etwa 3783 Punkte. Bei der Akkulaufzeit ist er mit knapp sechs Stunden zwar das Schlusslicht, aber für einen normalen Arbeitstag immer noch ausdauernd genug. Die SSD bietet mit 256 GByte erfreulich viel Platz. Das Keyboard ist trotz des geringen Hubs mit seinen großen Tasten gut bedienbar. Bei der Audioausgabe glänzen die Bässe durch Abwesenheit.

Samsung ATIV Tab 7 XE700T1C-G01DE: Profi-Tablet mit Stift und UMTS

Neben dem Fujitsu Stylistic Q702 ist das Samsung ATIV Tab 7 das zweite Gerät im Test, das mit UMTS und zusätzlicher Stiftbedienung aufwarten kann. Allerdings liefert der Touchscreen mit IPS-Panel hier die Full-HD-Auflösung, und das Gewicht mit Tastatur-Dock ist mit 1600 Gramm etwas niedriger, da ein Zusatzakku unter dem Keyboard fehlt. Allerdings bringt das Tablet allein 900 Gramm auf die Waage, daher ist das Gerät im angedocktem Zustand etwas kopflastig und kippt beim Tippen auf den Touchscreen leicht nach hinten. Der Wacom-Stift ist etwas klein geraten, lässt sich dafür aber im Tablet unterbringen.

Mit seinem Core i5-3317U liefert auch das 1400 Euro teure Samsung eine gute Leistung. Im PCMark 7 und bei der 3D-Performance liefert er mit 3873 und 2989 Punkten die besten Ergebnisse hinter den Core-i7-Rechnern ab. Auch die Akkulaufzeit ist mit mehr als sechs Stunden ordentlich.

Die Qualität des Aluminium-Gehäuses ist ebenso hoch wie die von Keyboard sowie Touchpad. Der Touchscreen spiegelt zwar, ist aber sehr hell und bietet mit seinem IPS-Panel eine sehr gute Bildqualität. Die Schnittstellen, eine USB-3.0-Buchse im Tablet und zwei USB-2.0-Ports im Dock, sind hinter Klappen versteckt. Das sieht schick aus, ist aber nicht unbedingt praktisch.

Fazit: Das beste Notebook ist nicht gleichzeitig auch das beste Tablet

Wer primär ein leistungsstarkes Notebook sucht, das zwischendurch auch als Tablet dienen kann, der ist mit dem schnellen Dell XPS 12 am besten bedient. Als Tablet ist der Testsieger mit einem Gewicht von 1,5 kg auf Dauer allerdings sehr schwer.

Die beste Figur als Tablet mit zusätzlicher Notebook-Funktion machen das Fujitsu Stylistic und das Samsung ATIV Tab 7. Das Samsung ist schicker und schneller, liefert dafür aber eine kürzere Akkulaufzeit. Beide bieten eine praktische Stiftbedienung. Das Acer Aspire P3 ist mit 600 Euro nur halb so teuer wie die anderen Tablets, dafür aber auch deutlich schwächer und sparsamer ausgestattet. **kl**

Touch-Notebooks

Hersteller	
Produkt	

Testergebnisse auf einen Blick

6 Touch-Notebooks von 600 bis 1450 Euro

Preis	
Internet	
Gesamtwertung	
PC Magazin - Testurteil	
Preis/Leistung	
Service	
Garantie	
Serviceleistungen	
Technische Merkmale	
Prozessor	
Taktfrequenz/Turbo-Frequenz/Cache	
Arbeitsspeicher	
Speicherplätze gesamt/frei	
USB 2.0/USB 3.0/Cardreader	
Display	
Grafik	
Videoausgänge/Webcam/Kamera	
Festplatte	
Kapazität/Schnittstelle/Typ	
Zweite Festplatte	
Ethernet-Schnittstelle/Typ	
WLAN/UMTS/WiDi	
Bluetooth/NFC	
Abmessungen	
Gewicht Tablet/mit Dock	
Lieferumfang	
Betriebssystem	
Software und Besonderheiten	
Fazit	

1	DELL	2	FUJITSU	3	SAMSUNG	4	ASUS	5	LENOVO	6	ACER
	XPS 12		Stylishic Q702		ATIV Tab 7 XE700T1C-G01DE		Transformer Book TX300		IdeaPad Yoga 11s		Aspire P3-171-332Y2G06as
											
	1400 Euro		1450 Euro		1300 Euro		1350 Euro		1200 Euro		600 Euro
	www.dell.de		www.fujitsu.de		www.samsung.de		www.asus.de		shop.lenovo.com/de		www.samsung.de
	81 Punkte 		80 Punkte 		76 Punkte 		75 Punkte 		72 Punkte 		62 Punkte 
	gut		gut		gut		gut		gut		befriedigend
	befriedigend		befriedigend		befriedigend		befriedigend		gut		sehr gut
	12 Monate		24 Monate		24 Monate		24 Monate		24 Monate		24 Monate
	Vor-Ort-Service		Collect-and-Return		Flexibler Service		Bring-in		Bring-in		Collect-and-Return
	Intel Core i7-4500U		Intel Core i5-3427U		Intel Core i5-3317U		Intel Core i7-3517U		Intel Core i5-3339Y		Intel Core i3-3229Y
	1,8 GHz/3,0 GHz/4 MByte		1,8 GHz/2,8 GHz/3 MByte		1,7 GHz/2,6 GHz/3 MByte		1,9 GHz/3,0 GHz/4 MByte		1,5 GHz/2,0 GHz/3 MByte		1,4 GHz/-/3 MByte
	8192 Mbyte DDR3L-1600		4096 Mbyte DDR3-1600		4096 Mbyte DDR3-1600		4096 Mbyte DDR3-1600		8192 Mbyte DDR3-1600		2048 Mbyte DDR3-1600
	2/0		2/0		2/0		2/0		2/0		1/0
	0/2/✓		3/1/✓		2/1/✓		0/2/✓		1/1/✓		0/1/✓
	12,5 Zoll (1920 x 1080)		11,6 Zoll (1366 x 768)		11,6 Zoll (1920 x 1080)		13,3 Zoll (1920 x 1080)		11,6 Zoll (1366 x 768)		11,6 Zoll (1366 x 768)
	Intel HD 4400		Intel HD 4000		Intel HD 4000		Intel HD 4000		Intel HD 4000		Intel HD 4000
	Mini-DisplayPort/✓/–		HDMI, VGA/✓/✓ (5MP)		Micro-HDMI/✓/✓ (5MP)		Micro-HDM, Mini-DP/✓/–		HDMI/✓/–		Micro-HDMI/✓/✓ (5MP)
	LiteOn LMT-256M6M		Samsung MZMPC128HBFU		SanDisk U100		SanDisk U100		Samsung MZMTD256HAGM		Intel SSDMCEAC060B3A
	256 GByte/SATA/SSD		128 GByte/SATA/SSD		128 GByte/SATA/SSD		128 GByte/SATA/SSD		256 GByte/SATA/SSD		60 GByte/SATA/SSD
	–		–		–		✓/500		–		–
	✓/		✓/GBit-Ethernet		✓/		✓/GBit-Ethernet		✓/FastEthernet (USB-Adapter)		✓/
	802.11ac (2,4 + 5 GHz)/–/✓		802.11n (2,4 + 5 GHz)/✓/✓		802.11n (2,4 + 5 GHz)/✓/✓		802.11n (2,4 + 5 GHz)/–/✓		802.11n (2,4)/✓/✓		802.11n (2,4 + 5 GHz)/–/✓
	✓/✓		✓/✓		✓/✓		✓/✓		✓/✓		✓/✓
	317 x 215 x 20 mm		302 x 195 x 29 mm		304 x 189 x 21 mm		340 x 219 x 23,9 mm		298 x 204 x 17,2 mm		301 x 204 x 19,8 mm
	1520 g/1520 g		870 g/1690 g		900 g/1600 g		950 g/1900 g		1350 g/1350 g		775 g/1320 g
	Windows 8 64 Bit		Windows 8 Pro 64 Bit		Windows 8 Pro 64 Bit		Windows 8 64 Bit		Windows 8 64 Bit		Windows 8 64 Bit
	Dell-Tools, Dell-Apps		Fujitsu-Tools, Fujitsu-Apps, N-Trig Digitizer, GPS		Samsung-Tools, Samsung-Apps, Wacom Digitizer		Asus-Tools, Asus-Apps		Lenovo-Tools, Lenovo-Apps		Acer-Tools, Acer-Apps
	Der Dell XPS 12 liefert mit seiner Haswell-CPU die beste Performance im Test und auch noch eine lange Akkulaufzeit. Als Tablet ist der Convertible aber recht schwer.		Das Fujitsu-Tablet mit Keyboard-Dock glänzt durch eine sehr gute Akkulaufzeit, Stift und UMTS. Mit dem matten Display kann man auch im Freien gut arbeiten.		Samsung bietet mit dem ATIV Tab 7 ein schickes und kompaktes Hybrid-Tablet mit Full-HD-Auflösung. Weitere Pluspunkte sind UMTS und der Wacom-Digitizer.		Mit seiner HDD im Dock macht sich der schnelle Transformer sehr gut als Notebook. Als Tablet ist er mit 13,3 Zoll recht groß, die Akkulaufzeit könnte besser sein.		Mit einem Gewicht von 1,3 kg ist der kompakte Yoga 11s als Tablet gerade noch nutzbar. Als Ultrabook ist er ein Leichtgewicht mit ordentlicher Performance.		Das Acer Aspire P3 ist mit 600 Euro sehr günstig. Allerdings gibt es dafür weniger Leistung und nur ein Bluetooth-Smartcover statt eines Keyboard-Docks.

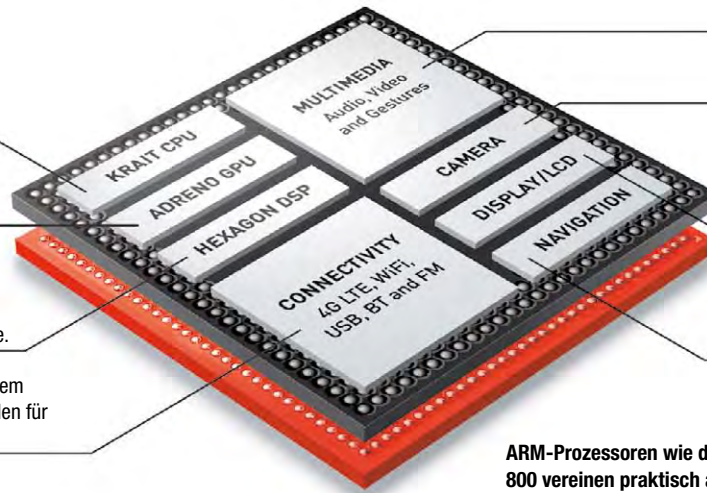
DIE ANATOMIE EINES ARM-PROZESSORS

Die Prozessorkerne: Auf dem Die des Qualcomm Snapdragon 800 sind vier Krait-ARM-Cores integriert.

Die GPU ist für 2D- und 3D-Grafik zuständig.

Der Digitale Signal Prozessor (DSP) entlastet die CPU-Kerne bei Multimedia-Anwendungen wie der Musikwiedergabe.

Die Connectivity-Einheit enthält neben dem USB-Controller auch die Funkschnittstellen für LTE, Bluetooth und Wireless-LAN.



Die Multimediaeinheit ist für die Audiowiedergabe zuständig, beschleunigt das Aufnehmen sowie Abspielen von Videos und enthält beim Snapdragon 800 eine Gestenerkennung.

Ein eigener DSP für das Herunterrechnen von Digitalfotos.

Der Displaycontroller. Beim Snapdragon 800 mit Miracast-Unterstützung.

Ein eigener Prozessor entlastet die CPU bei der GPS-Positionsbestimmung.

ARM-Prozessoren wie der abgebildete Qualcomm Snapdragon 800 vereinen praktisch alle Funktionen auf einem Chip.

CPU/GPU-TECHNOLOGIEN

Keineswegs ARM dran

Der Siegeszug der Smartphones und Tablets brachte auch einen gigantischen Aufschwung für ARM-Prozessoren mit sich. Wir werfen einen Blick hinter die Kulissen der extrem sparsamen SoCs und vor allem auf deren integrierte GPUs. ■ KLAUS LÄNGER

Die Abkürzung ARM steht für *Advanced RISC Machines* und bezeichnet ein Prozessordesign, das von der britischen Firma ARM entwickelt wurde (mehr zur RISC-Architektur auf der nächsten Seite). Im Prinzip begann die Entwicklung der ARM-Prozessoren bereits 1983, die Abkürzung stand damals aber noch für Acorn RISC Machine. Der erste vollständig auf ARM-Architektur basierende Rechner war 1987 der Acorn Archimedes, der sich aber letztlich gegen die IBM-kompatiblen PCs nicht durchsetzen konnte. 1990 wurde schließlich die Firma ARM Limited als Joint Venture von Acorn, Apple und dem Prozes-

sorhersteller VLSI gegründet, der die Fertigung der Prozessoren übernahm. Apple war mit von der Partie, da der Newton mit einer ARM-CPU ausgestattet war. Apple hält aber seit einigen Jahren keine Anteile mehr an der ARM Holding, so nennt sich die Firma heute.

ARM-Prozessoren wurden in den folgenden Jahren primär in Settop-Boxen und im Embedded-Bereich eingesetzt, 1998 ging ARM als Holding an die Börse. Die Firma stellt heute selbst keine Prozessoren mehr her, sondern ist ein reines Entwicklungsstudio, das Lizenzen an andere Hersteller vergibt, die damit Prozessoren auf Basis der ARM-Architektur bauen dürfen. Dabei hat ARM verschiedene Lizenzmodelle im Angebot, das von Blaupausen für komplette Prozessoren oder Prozessorkomponenten bis hin zu IP-Lizenzen reicht, auf deren Basis die CPU-Hersteller eigenständige Designs entwickeln können. Das ist vor allem bei großen Prozessorherstellern wie Samsung, Qualcomm, Texas Instruments oder auch Apple der Fall.

Prozessorbaukästen

Die ARM-Prozessoren in aktuellen Tablets oder Smartphones gehören alle zum SoC-Typ (System-on-a-Chip), sind also hochintegrierte, kompakte und damit sparsame Bauteile, bei denen auf dem Die neben den CPU-Kernen mit dem Speichercontroller auch der Grafikprozessor (GPU), der Audioprozessor und Peripherieeinheiten wie die Schnittstellen zu Display und Touchscreen, der WLAN-Controller, ein GPS-Modul oder der USB-Controller untergebracht sind. Oft ist auch noch ein 3G- oder sogar LTE-Modul mit integriert. Da diese ganzen Komponenten über ge-

nau definierte Bussysteme kommunizieren, können ARM-Prozessoren beim Design wie ein Bausatz aus verschiedenen Funktionsblöcken zusammengesetzt werden, die selbst entwickelt oder von Drittanbietern lizenziert sein können. So nutzt Samsung beispielsweise für die meisten ARM-Prozessoren der Exynos-Reihe bisher die Mali-GPUs von ARM, schwenkte aber beim Exynos 5 Octa auf eine PowerVR-GPU um; auch Apple nutzt in den eigenen ARM-Prozessoren eine PowerVR-Grafik.

Apples ARM-Prozessoren: Eigene Cores mit PowerVR-GPU

Bei den ersten drei iPhone-Generationen verwendete Apple noch Samsung-Prozessoren. Mit dem Erwerb von ARM-Lizenzen und vor allem der Übernahme des kalifornischen Prozessorherstellers P.A. Semi stieg Apple selbst in die Prozessorentwicklung ein. Der erste eigene Prozessor auf ARM-Basis war der A4, der im iPhone 4 und dem ersten iPad eingesetzt wurde. Samsung ist seitdem nur noch Lohnfertiger für Apple. Aktuell ist Apple beim A6X als aktuellem Spitzenmodell unter den eigenen ARM-Prozessoren angelangt, er wird im aktuellen iPad der vierten Generation mit Retina-Display eingesetzt. Der in einem 32-Nanometer-Prozess hergestellte A6X ist ein von Apple selbst entwickelter Prozessor mit zwei CPU-Cores und einem PowerVR SGX 554MP4 als Grafikprozessor. Die PowerVR-Grafik im A6X besteht aus vier Kernen, im iPhone 5 arbeitet als Prozessor der A6 mit niedrigerer Taktfrequenz und der Triple-Core-Grafik SGX 553MP3. Da Apple bei technischen Interna sehr verschlossen ist, kann über den Typ der ARM-Cores und die Taktfrequenz der Prozessoren nur spekuliert werden. Aber es ist anzunehmen, dass A6 und A6X höher getaktete und damit leistungsfähigere Varianten der Vorgänger A5 und A5X sind, die auf dem Cortex A9 von ARM basieren. Der höhere Takt wur-

de durch den Umstieg von 45- auf 32-Nanometer-Transistoren möglich. Die kleineren Transistoren können bei gleicher Kernspannung schneller schalten und erreichen so eine höhere Taktfrequenz. Auch der A5 wurde inzwischen einem Die-Shrink auf 32 Nanometer unterzogen und kommt so bei gleicher Leistung mit weniger Strom aus. Er wird im iPad 2 und im iPad Mini eingesetzt. Als GPU dient hier ein PowerVR GSX 543MP2 mit zwei Kernen.

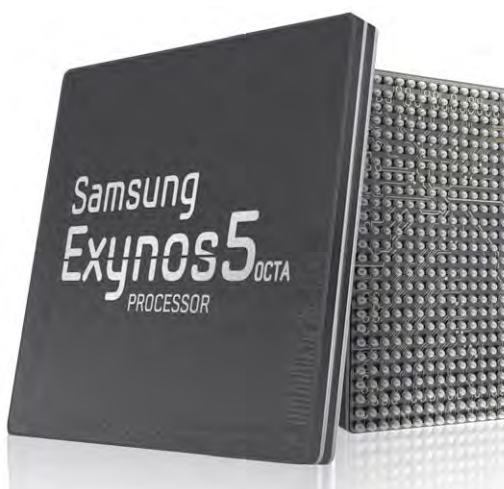
Die PowerVR-GPU in den Apple-Prozessoren ist ein später Nachfahre der PowerVR-Chips, die Ende der 90er-Jahre auf der damals allerdings erfolglosen PC-Grafikkarte Kyro II und der Sega-Konsole Dreamcast zu finden waren. Sie setzen das damals entwickelte Tile-based-Redering-Verfahren ein, das auch bei der schmalen Speicherbandbreite der stromsparenden ARM-Prozessoren für eine relativ hohe 3D-Leistung sorgt. Auch andere GPUs in ARM-Prozessoren setzen auf diese Technik. Unter den GPUs für ARM-Prozessoren spielt der im Apple A6X eingesetzte Quadcore-PowerVR auf jeden Fall ganz vorne mit, wie die 17,2 fps beim OpenGL-Benchmark GFXBench 2.7 (T-Rex HD Offscreen) belegen. Die PowerVR-GPUs der 5X-Serie unterstützen nur OpenGL ES 2.0, OpenGL 3.0 ES kommt erst mit den neuen GPUs der sechsten Generation.

Samsung Exynos: Von Mali zu PowerVR

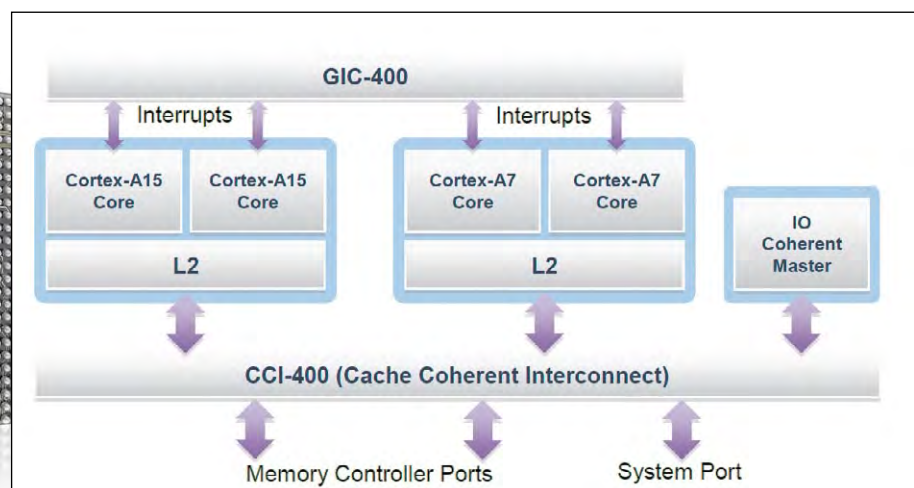
Auf eine leistungsstarke PowerVR-GPU setzt auch Samsung beim neuen Exynos 5 Octa. In dem Octa-core-SoC steckt als GPU ein SGX 544MP3 mit den



Eine schnelle PowerVR-GPU mit vier Cores sorgt im Apple-Prozessor A6X dafür, dass das iPad 4 trotz Retina-Display eine gute Grafikperformance bietet.



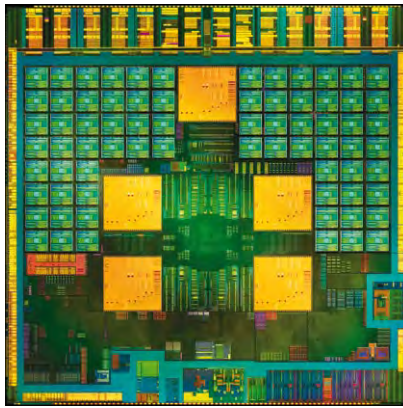
Der Exynos 5 Octa mit PowerVR-Grafik ist das neue Topmodell unter den Samsung-SoCs.



Samsung setzt bei dem Prozessor die big.LITTLE-Technik von ARM ein. Je nach Anwendung sind die schnellen Cortex-A15- oder die sparsamen A7-Cores aktiv. Die Umschaltung erfolgt automatisch.



Das Toshiba Excite Pro ist eines der ersten Android-Tablets mit dem Nvidia Tegra 4. Sein 10,1-Zoll-Screen liefert 2560 x 1600 Bildpunkte, daher braucht das Tablet einen schnellen Grafikprozessor.



Unter dem Mikroskop kann man die 72 GPU-Kerne beim Nvidia Tegra 4 bewundern. Dazu kommen vier Cortex-A15-Cores und eine sparsame Zusatz-CPU.



Samsung setzt in der deutschen LTE-Version des Galaxy S4 keinen Exynos-Prozessor ein, sondern den Snapdragon 600 von Qualcomm.

Kernen. Das Samsung nutzt für die CPU-Cores bei diesem 8-Kern-Prozessor die von ARM entwickelte big.Little-Technik. Er besteht im Prinzip aus zwei Quadcore-Prozessoren: Der eine rechnet mit schnellen, aber hungrigen 1,8-GHz-A15-Kernen und ist für rechenintensive Anwendungen wie Spiele oder HD-Videos zuständig. Die Grundfunktionen des Betriebssystems und genügsame Apps laufen auf vier sparsamen A7-Kernen mit 1,2 GHz Taktfrequenz, um so eine ordentliche Akkulaufzeit zu ermöglichen. Um das alles auf einem Chip unterzubringen, der nicht zu groß ist, nutzt Samsung für die Produktion des Pro-

zessors erstmals ein 28-Nanometer- statt des bisherigen 32-Nanometer-Verfahrens. Mit seinen schnellen A15-Cores und der PowerVR-Grafik dürften Geräte mit dem Exynos 5 Octa auch sehr gute Werte in 3D-Benchmarks liefern. Ob es auch reicht, um Apple A6X, Qualcomm Snapdragon 800 oder Nvidia Tegra 4 abzuhängen, bleibt abzuwarten. Testen kann man es derzeit noch nicht, denn das Galaxy S4 mit dem Exynos 5 Octa wird in Deutschland nicht angeboten, da dem Prozessor die hier gewünschte LTE-Unterstützung fehlt. Beim Exynos 5 Dual und den Exynos-4-Prozessoren mit zwei oder vier Kernen nutzt Samsung langsamere Mali-GPUs von ARM. Die Mali-GPU wurde ursprünglich von dem norwegischen Hersteller Falanx entwickelt, den ARM 2006 übernommen hat.

RISC vs. CISC

Mitte der 90er-Jahre schien es so, als ob RISC-Prozessoren auch die Desktop-PCs erobern könnten. Das hat nicht geklappt. Dafür dominieren sie heute die Mobilgeräte.

■ ARM-Prozessoren tragen das Kürzel RISC bereits im Namen: ARM steht für Advanced RISC Machines und bezeichnet damit auch die Architektur dieser Prozessoren. Denn das Akronym

RISC (Reduced Instruction Set Computer) bezeichnet Prozessoren, die mit einem einfachen und fest verdrahteten Befehlssatz arbeiten im Gegensatz zu klassischen CISC-Prozessoren (Complex Instruction Set Computer), bei denen die Befehle als Microcode geladen werden. Der Vorteil von RISC-Prozessoren lag in ihrer höheren Taktfrequenz. So konnte ein DEC Alpha in 1997 mit 533 MHz arbeiten, während ein



Die RISC-CPU DEC Alpha lieferte 1997 eine Taktrate von bis zu 533 MHz.

Intel Pentium nur mit 233 MHz laufen konnte. Selbst von Windows NT gab es seinerzeit eine Version für den Alpha.

In der Praxis ist der Unterschied aber seit dem Intel Pentium Pro aufgehoben. Alle Intel- und AMD-Prozessoren arbeiten seitdem intern als RISC-CPU. Die x86-Instruktionen werden über einen vorgeschalteten Decoder in RISC-Befehle übersetzt. Damit kamen auch x86-CPU auf höhere Taktraten. Apple hat der RISC-Architektur mit dem PowerPC immerhin noch bis 2006 die Treue gehalten.

Nvidia Tegra 3 und Tegra 4: ARM-SoCs vom Grafikspezialisten

Nvidia hatte mit dem ARM-Prozessor Tegra 3 vor allem Erfolg bei Android-Tablets, auch der Verkaufsschlager Nexus 7 basiert auf dem Nvidia-Prozessor. Allerdings ist der Ende 2011 vorgestellte Tegra 3 im Vergleich zu den Spitzenmodellen von Apple, Samsung und Qualcomm inzwischen nicht mehr konkurrenzfähig, auch bei der 3D-Leistung liegt der Tegra 3 nur noch im Mittelfeld. Daher hat Nvidia mit dem Tegra 4 einen modernen Nachfolger vorgestellt, der nun mit vier Cortex-A15-Cores und bis zu 1,9 GHz rechnet und über eine deutlich stärkere GPU mit 72 Shadern verfügt, der Tegra 3 muss hier noch mit 12 Shadern auskommen. Neben dem Tegra 4 bringt Nvidia auch noch einen Tegra 4i mit integriertem LTE-Modem, vier Cortex-A9-Cores und einer GPU mit nur 60 Shadern. Dieser deutlich kleinere Chip ist wohl primär für Smartphones bestimmt. Der „große“ Tegra 4 kann auch mit einem LTE-Modem von Nvidia kombiniert werden, der dann allerdings als zusätzlicher Chip Platz auf der Hauptplatine belegt. Verwirrend: Nvidia bezeichnet dabei die Shader als Cores. Im Vergleich zu den ARM-GPUs anderer Her-

steller kann die Anzahl der GPU-Kerne aber nicht als Anhaltspunkt für die Leistung dienen, da sie sich in ihrer Architektur erheblich unterscheiden. Im Gegensatz zu den GeForce-Chips für Notebooks und PCs unterstützen die GPUs in den Tegra-SoCs nur OpenGL 2.0 für Embedded Systems. Bei der 3D-Performance spielt Nvidia mit dem Tegra 4 wieder in einer Liga mit den Top-ARM-Prozessoren von Apple, Samsung und Qualcomm. Nvidia nutzt bei Tegra 3 und Tegra 4 zudem einen ähnlichen Trick wie Samsung mit dem Exynos 5 Octa, um eine längere Akkulaufzeit zu erreichen. Hierbei werden Aufgaben, die keine starke CPU erfordern, einem einzelnen sparsamen Companion-Core zugewiesen, der sie erledigt, während die vier leistungsstarken Cores komplett abgeschaltet sind. Der Tegra 4 wird bei TSMC in 28-Nanometer-Technik hergestellt, der Tegra 3 ist noch ein 40-Nanometer-Chip.

Qualcomm Snapdragon: Mit eigener Adreno-Grafik

Qualcomm setzt bei den ARM-Prozessoren der Snapdragon-Baureihe selbst entwickelte GPUs ein, die den Namen Adreno tragen. Beim Qualcomm-Spitzenmodell Snapdragon 800 mit vier Kernen dient die Adreno-330-Grafik als GPU. Sie bringt als erste ARM-GPU eine OpenGL-ES-3.0-Unterstützung, die laut Qualcomm auch von Unity3D genutzt werden wird, Unity3D ist die wichtigste Engine für mobile 3D-Games. Aktuelle Benchmarks wie der GFXBench 2.7 oder der Futuremark 3DMark nutzen derzeit bei ARM-Geräten nur OpenGL ES 2.0. Trotzdem liegt die 3D-Leistung hier auf vergleichbarem Niveau wie beim Apple A6X oder beim Nvidia Tegra 4. Unter dem Snapdragon 800 ist der 600, der mit einer etwas langsameren Adreno-320-GPU ausgestattet ist, die aber ebenfalls OpenGL ES 3.0 unterstützt.

Als CPU-Bestandteil dienen bei Snapdragon 600 und 800 die eigenen Krait-Cores auf ARM-Basis mit vier Prozessorkernen. Beim 800 arbeiten sie mit 2,3 GHz und beim 600 mit 1,9 GHz Taktfrequenz. Zudem unterstützt der Snapdragon 800 im Gegensatz zum 600 auch USB 3.0, ein Novum bei ARM-Prozessoren.

Qualcomm kommt bei den Snapdragon-Prozessoren im Gegensatz zum Samsung Exynos 5 Octa oder zum Nvidia Tegra 4 ohne zusätzliche Low-Power-Kerne aus. Stattdessen nutzt Qualcomm eine Technik mit der Bezeichnung Asynchronous Symmetric Multiprocessing, bei der die Frequenz der individuellen Kerne gedrosselt werden kann, um so bei weniger anspruchsvollen Anwendungen eine längere Akkulaufzeit zu erreichen.

ARM im Vergleich zu Intel-Mobil-Prozessoren

Man darf bei der Beurteilung der Leistung von ARM-Prozessoren nicht vergessen, dass sie auf eine niedrige Leistungsaufnahme getrimmt sind und daher Mo-

Schnellerer Atom am Horizont

Intel macht Druck: Die neuen Silvermont-Atoms sind nicht nur für schnellere und günstigere Windows-8-Tablets gedacht, sondern sollen ARM Konkurrenz machen.

Atom in 22-Nanometer-Technik

Mit der kommenden Silvermont-Generation der Atom-Prozessoren will Intel verstärkt im Tablet- und Smartphone-Markt Fuß fassen. In den neuen Intel SoCs stecken statt zwei bis zu vier Kerne und als GPU für Tablets die aus Ivy Bridge bekannte HD 4000 mit deutlich besserer 3D-Leistung als die bisherigen Modelle mit älterer PowerVR-Grafik. Die neuen Atoms werden in 22-nm-Technik hergestellt und sollen so auch sparsamer sein, als die aktuellen 32-Nanometer-Atoms. Sie sollen Anfang 2014 auf den Markt kommen.

Die Silvermont-Atoms kommen in verschiedenen Ausführungen: Als Merrifield für Smartphones wahrscheinlich mit PowerVR-Grafik und als Bay Trail-T mit HD-4000-GPU für Tablets.

bil-CPU wie Intels Haswell nicht das Wasser reichen können. So ist ein Sony VAIO Duo 13 mit Core i7-4500U mindestens dreimal so schnell wie ein Apple iPad der vierten Generation. Allerdings sind Leistungsaufnahme und vor allem der Preis eines Core-Prozessors natürlich höher. Dem aktuellen Intel Atom Z2760 als direktem Konkurrenten sind die ARM-Top-Modelle klar überlegen. Intel will aber Anfang 2014 mit einer neuen Atom-Generation kontern.

kl

Das Sony Xperia Z Ultra mit 6,4-Zoll-Display: Das Luxus-Phablet ist eines der ersten Geräte mit dem Qualcomm-Flaggschiff Snapdragon 800.



TEST: LENOVO IDEACENTRE HORIZON 27

Weiter Horizont

Der Lenovo Horizon ist nicht nur ein All-in-One-Rechner mit 27-Zoll-Display, sondern gleichzeitig auch noch etwas Neuartiges: ein digitaler Spieltisch mit Akku. ■ VON KLAUS LÄNGER



Wenn man den Lenovo Horizon nur auf einem Foto und nicht in Natura sieht, dann könnte man den Windows-8-Rechner fast für ein Tablet halten. Mit einer Display-Diagonale von 27 Zoll und einem Gewicht von 8,6 Kilogramm wäre er als Tablet aber allenfalls für den Hulk ein handliches Gerät. Für normale Menschen dient der Rechner neben seiner Funktion als All-in-One-PC mit Touchscreen primär als digitales Spielbrett, das auch auf dem Wohnzimmermertisch oder im Kinderzimmer abgelegt werden kann.

Eigene Table-Software von Lenovo

Für diesen Zweck hat Lenovo den Horizon mit einer zusätzlichen Oberfläche ausgestattet, die den Namen Aura trägt und für die gleichzeitige Benutzung durch mehrere User ausgelegt ist, da alle Elemente dreh- und skalierbar sind. Die Bedienung erinnert dabei etwas an den Surface-Tisch von Microsoft.

Die Aura-Software wird automatisch gestartet, wenn man den Horizon in die Horizon-

tale bringt. Über ein kreisförmiges drehbares Menü kann man auf Bilder, Filme, Apps, und Spiele zugreifen, für externe Laufwerke wird jeweils ein eigenes Menü aufgerufen. Die Spiele sind extra für den Horizon angepasst und unterstützen spezielle Controller, die vom Touchscreen des Horizon erkannt werden. So gibt es Hockey-Pucks für Air-Hockey und kleine Joysticks mit Saugnapf. Prinzipiell funktionieren die Pucks und Joysticks aber auch bei anderen für Touch optimierten Spielen.

Dazu kommt noch ein Würfel, der per Funk und USB-Dongle mit dem Rechner kommuniziert. Er braucht keinen direkten Kontakt mit dem Touchscreen. Für weitere Spiele und Apps hat Lenovo einen eigenen App-Store parat, der auf dem Intel-AppUp-Center aufbaut. Zudem ist auch noch der Android-Emulator von BlueStacks vorinstalliert, der einen eigenen App-Store mitbringt.

Notebook-Technik im Großformat

Im relativ flachen Gehäuse des Horizon findet sich mit einem Intel Core i7-3537U und

einem GeForce GT 620M Notebook-Technik, für anspruchsvolle 3D-Spiele ist der Horizon mit 4255 Punkten im 3DMark Cloud Gate nur bedingt geeignet. Als Massenspeicher dient eine Seagate-HDD mit einem TByte Kapazität, ein optisches Laufwerk fehlt. Sparsam war Lenovo bei den Schnittstellen: Neben einem Cardreader und einem HDMI-Eingang gibt es nur zwei USB-3.0-Ports, von denen einer durch den Dongle für Funkmaus und Wireless-Keyboard belegt ist. Daneben stehen noch WLAN-N und Bluetooth als drahtlose Schnittstellen bereit. **kl**



Der Würfel wird über USB geladen und kommuniziert über einen eigenen USB-Dongle mit dem PC.



Der 27-Zoll-All-in-One von Lenovo ist gleichzeitig ein mobiles digitales Spielbrett für mehrere Spieler. Für Games wie Air-Hockey gehören sogar Pucks zum Lieferumfang, sie werden vom Touchscreen erkannt.

Lenovo IdeaCentre Horizon 27

→ shop.lenovo.com/de

Preis: 1800 Euro

Prozessor: Intel Core i7-3537U (2,0 GHz)

Chipsatz/Speicher: Intel HM76/8 GByte DDR3

Grafik: Nvidia GeForce GT 620M

Festplatte: Seagate ST1000LM014 (1 TByte)

Display: 27-Zoll-IPS-Panel (1920 x 1080 Pixel)

Fazit: Der Horizon von Lenovo ist innovativ und macht Spaß. Als PC bietet er eine gute Rechenleistung, bei anspruchsvollen Spielen schwächelt der 27-Zöller dagegen. Ein Manko: Er wird unter Last etwas laut.

74 Punkte

PCM-Testurteil **gut**

Mobil drucken. Mit maximaler Sicherheit.

Mit HP drucken Sie mobil und sicher. Der MFP. Neu definiert von HP.

Mit den neuen HP LaserJet MFPs kann jetzt jeder direkt vom Tablet oder Smartphone aus drucken – über eine sichere Peer-to-Peer-Verbindung. Die Lösung ist anwenderfreundlich, einfach zu verwalten und hält mobile Geräte von Ihrem Netzwerk fern. Wenn jeder sicher drucken kann, haben alle gewonnen. Mehr dazu unter hp.com/go/businessmobileprinting



Make it matter.



Near Field
Communication





TEST: PASSWORT-SAFE AUF SIM-KARTE

Sicher und zum Mitnehmen

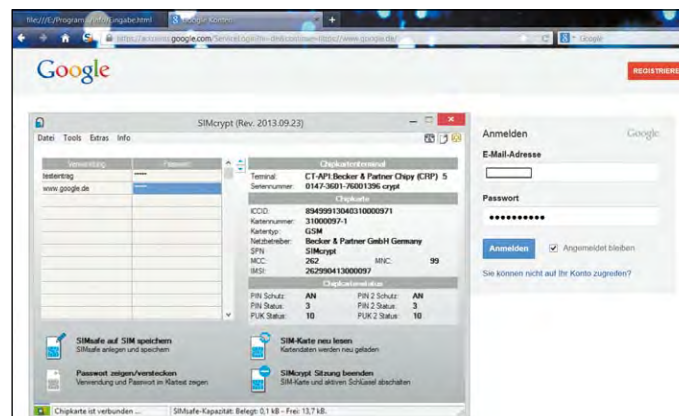
Wie können Nutzer ihre Passwörter sicher und sinnvoll organisieren? SIMcrypt stellt dafür eine besondere Methode bereit. ■ THOMAS BÄR UND FRANK-MICHAEL SCHLEDE

Wer sich im Internet bewegt oder gar dort einkauft, muss Passwörter einsetzen – möglichst komplex und möglichst viele. Passwort-Safes helfen, diese sicher aufzubewahren und sie ebenso sicher immer zur Verfügung zu haben. Dabei werden die so wichtigen Informationen häufig auf einem externen Medium – wie beispielsweise einem verschlüsselten USB-Stick – abgelegt. Mit SIMcrypt stellt die Becker & Partner GmbH aus Aachen nun eine Kombination von Hard- und Software vor, die einen etwas anderen Weg einschlägt: Zwar erscheint die Lösung zunächst wie ein gewöhnlicher USB-Stick, der mit dem System verbunden wird, doch haben sich die Entwickler hier für ein eher ungewöhnliches Speichermedium in diesem Stick entschieden: SIMcrypt speichert die Passwörter verschlüsselt auf einer handelsüblichen SIM-Karte ab, wie sie auch in Mobiltelefonen zum Einsatz kommt. Dabei werden dann die Schutzmechanismen der SIM-Karte im Zusammenhang mit einer Verschlüsselung genutzt, um die Daten zu schützen.

PC Magazin Professional bekam zum Test vom Anbieter ein Paket gestellt, das sich „SIMcrypt – Smartcard Token“ nennt. Es besteht aus einem Chipkartenleser in Form eines USB-Sticks, einer SIM-Karte ohne Zuweisung an einen Netzprovider, einem USB-Kabeladapter, der SIMcrypt-Software sowie einigen zusätzlichen Programmen wie einem 3G CardManager und einem forensischen Kartenleser-Tool. Die Installation der Software ist einfach und verlief auf einem Ultrabook unter Windows 8.1 in der x64-Version ohne Probleme. Während der Installation gelangen auch die Treiber für den Kartenleser auf das System. Die mitgelieferte SIM-Karte ist, wie es bei diesen Karten üblich ist, mit einer PIN und einem

zusätzlichen PUK gesperrt. Der Nutzer kann auch jede handelsübliche Mobilfunkarte in dem Kartenleser verwenden und seine Passwörter darauf ablegen. Mithilfe der Software kann er diese PIN nach eigenen

Drop übergeben würde. Die Lösung bietet auch Hilfsmittel wie einen Passwort-Generator an und wird durch einige Tools ergänzt, die es zum Beispiel Administratoren erleichtern können, die Software im Firmenumfeld



Schnelles und vor allen Dingen sicheres Anmelden: Die Passwort-Daten kommen dabei per Drag and Drop von der verschlüsselten SIM-Karte.

Vorstellungen ändern, wobei sie zwischen vier und acht Ziffern umfassen kann. Gleich beim Start bietet die Lösung an, die Inhalte auf dem Speicher zusätzlich zur PIN mit einem Passwort und/oder einem Schlüssel zusätzlich abzusichern. Auf der linken Seite (siehe Screenshot) stellt die Software dem Nutzer eine Tabelle bereit. Die Passwörter gelangen mittels „Drag-and-Drop“ in die Anwendung, wobei dieses Verfahren mit einer Übertragungsweise kombiniert wurde, die als „Inject“ bezeichnet wird. Durch die Kombination dieser beiden Verfahren kann eine Übertragung vorgenommen werden, ohne dass dazu die Zwischenablage oder der Tastaturpuffer zum Einsatz kommen. Das erschwert es Viren und Trojanern deutlich, die Passwörter auszulesen. Zudem kommt das Inject-Verfahren auch dann zum Einsatz, wenn beispielsweise das Eingabefeld einer Web-Seite die Annahmen einer Zeichenkette verweigert, die vom Nutzer per Drag-and-

einzusetzen. Während der relativ kurzen Testperiode präsentierte sich SIMcrypt als einfach einzusetzende und sehr praxisnahe Lösung zur sicheren Speicherung von Passwörtern. **fms**

SIMcrypt - Smartcard Token

→ www.simcrypt.de

Preis: 118 Euro

Betriebssystem: Windows
ab Windows 2000

Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch,
Polnisch

Voraussetzung: USB-2.0-Schnittstelle

Fazit: Gut zu handhabende Lösung, die es ermöglicht, Passwörter immer dabei zu haben. Durch den Einsatz der SIM-Karte ist sie gegen viele „Standard-Angriffe“ gefeit. Der Preis ist etwas hoch.

80 Punkte

PCM -Testurteil gut

TEST: WLAN-ROUTER

Schnell, schneller – Netgear

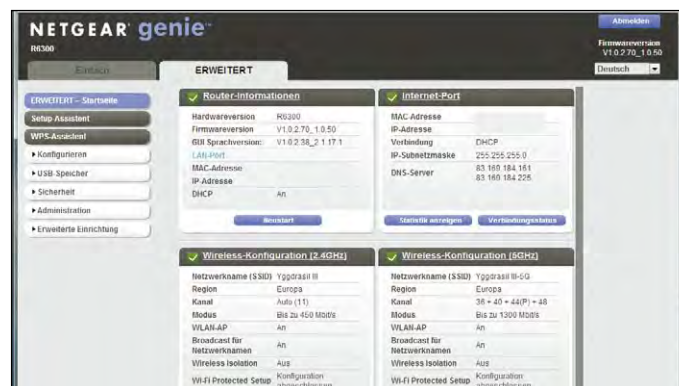
Schnelles ac-WLAN will Netgear mit dem D6300-Router erfüllen. PC Magazin Professional überprüft dieses Versprechen. ■ THOMAS BÄR UND FRANK-MICHAEL SCHLEDE



Schon mit der Einführung des Standards 802.11n hat die Industrie Besserung bei der WLAN-Geschwindigkeit versprochen und in den meisten Fällen auch geliefert. Doch erst mit den Geräten, die 802.11ac unterstützen und langsam in den Markt und damit in die Netze der Heimanwender aber auch der kleinen Firmen, Ingenieurbüros und Kanzleien vordringen, rücken viele der Versprechen endlich in greifbare Nähe. Der Redaktion von PC Magazin Professional stand mit dem Dualband Router D6300 ein Spitzenmodell des Anbieters zur Verfügung, das genau diese Versprechen erfüllen soll. Ein Problem bei den schnellen WLAN-Anbindungen sind natürlich die „Gegenstellen“: Erst jetzt kommen mit den aktuellen Ultrabook-Modellen die Geräte auf den Markt, deren Chipsätze diesen Standard auch direkt ab Werk unterstützen. Wer noch nicht ein solches modernes Gerät sein Eigen nennt, kann natürlich auch auf externe WiFi-Adapter via USB zurückgreifen.

Testszenario: Neue und ältere Systeme

Für das Testszenario haben wir als Endgerät das Ultrabook XPS 12 der Firma Dell eingesetzt, das mit dem WLAN-Chip Dual Band Wireless-AC 7260 von Intel ausgestattet ist. Als Betriebssystem kam hier Windows 8.1 zum Einsatz. Weiterhin haben wir ein älteres Notebook von Asus unter Windows 7 mit dem A6200 WiFi USB-Adapter von Netgear ausgestattet und ebenfalls in diesem WLAN untersucht. Abgerundet wurde der Test-Parcours durch ein ebenfalls älteres Apple MacBook unter OS X 10.6 (Snow Leopard). Einrichtung und Inbetriebnahme des Netgear-Routers sind dank der Software mit dem Namen Genie einfach und schnell: Der Router stellt bereits in den Standard-



Die als *Genie* bezeichnete Web-Oberfläche des D6300-Routers: Sie ist übersichtlich gestaltet und steht den Nutzern auch in Form einer mobilen App zur Verfügung.

einstellungen jeweils ein 2,4- und ein 5-GHz-Netzwerk bereit. Zusätzlich können die Anwender über die Oberfläche im Browser dann noch Gastnetzwerke mit entsprechend eingeschränkten Rechten einrichten. Die Genie-Software steht zudem auch als App für iPhone, iPad und Android-Systeme bereit. Auch Portfreigaben oder die Konfiguration einer Anbindung via IPv6 lassen sich über die Oberfläche recht leicht vornehmen: Sehr gut ist es dabei, dass beispielsweise die Unterstützung für IPv6 standardmäßig zu-

nächst ausgeschaltet ist, sodass die Nutzer nicht unbemerkt einen Weg aus dem Internet in ihr Heimnetzwerk öffnen. Der Router ist zudem mit vier Gigabit-LAN-Schnittstellen und zwei USB-Anschlüssen für externe Geräte wie Drucker ausgestattet. Der interessanteste Punkt bei diesem Router-Kurzttest war nun sicherlich die erreichte Geschwindigkeit: Erwartungsgemäß konnten wir die höchsten Geschwindigkeiten beim Einsatz des USB-Adapters messen, hier kamen wir auf mehr als 800 MBit/s, wenn sich Notebook und Router im gleichen Raum befanden, waren eine oder mehrere Wände dazwischen, so sank die Geschwindigkeit zumeist auf circa 400 MBit/s. Mit dem Standard-Windows-Treiber auf dem XPS-12-Ultrabook erreichte das Gerät zunächst nur wenig mehr als 300 MBit/s – erst die Installation der aktuellen Treiber von der Intel Web-Seite brachte auch bei diesem System eine Geschwindigkeit von über 500 MBit/s. Auch der schon ältere Apple-Rechner konnte problemlos eine Verbindung zum Netgear-Router aufbauen und arbeitete mit einer Geschwindigkeit von etwas mehr als 300 MBit im WLAN. Alle diese Werte beziehen sich dabei auf die Verbindung zum Netzwerk im 5-GHz-Bereich.

Netgear D6300

→ www.netgear.de

Preis: circa 120,- Euro (je nach Anbieter)

Frequenzbereiche: 2,4 und 5 GHz

WLAN: 802.11 a/n/ac bei 5 GHz
802.11 b/g/n bei 2,4 GHz

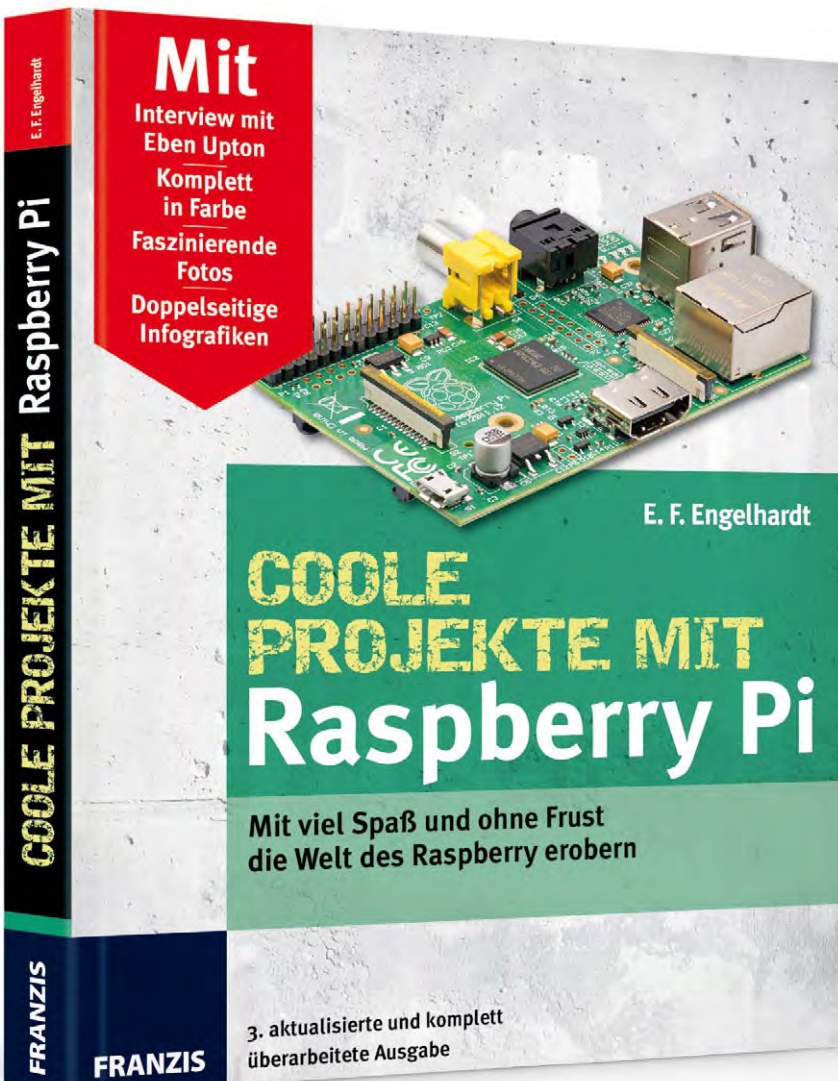
Sicherheit: WPA-PSK, WPA2-PSK, WPA/WPA2
SPI- und NAT-Firewall

Fazit: In Verbindung mit aktuellen Ultrabooks oder dem USB-Adapter A6200 des Herstellers sind hohe Geschwindigkeiten kein Problem. Die Einrichtung verläuft einfach und schnell.

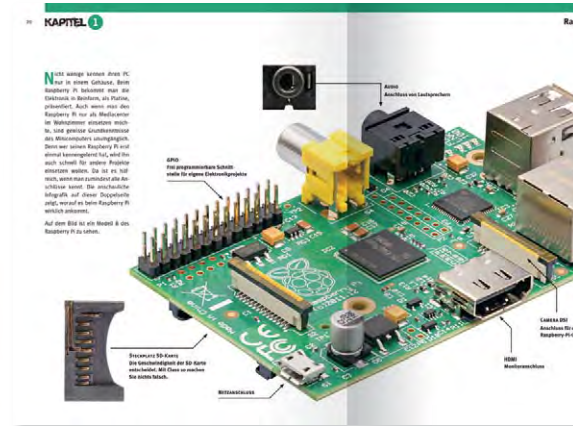
90 Punkte

PCM-Testurteil **sehr gut**

Die MAKER-Bewegung wälzt unsere Welt um: Do it yourself

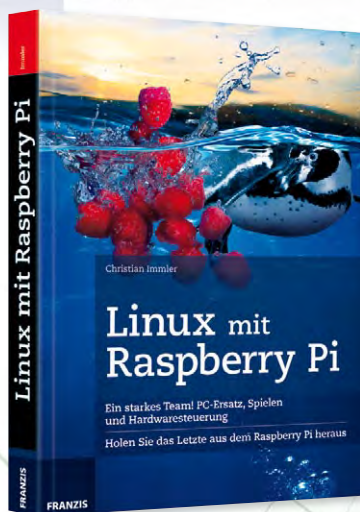


Kein Fachbuch wie jedes andere: Vierfarbige Doppelseiten, faszinierende Fotos und Infografiken zeigen den Raspberry Pi in bisher nicht dagewesener, anschaulicher und verständlicher Weise. Selbst Experten werden hier noch überraschende Dinge entdecken. Wussten Sie etwa, dass die Platine aus insgesamt sechs Lagen besteht oder es eigentlich noch eine GPIO-2 gibt? Der Autor hat alles mit dem Raspberry Pi gemacht, was möglich ist, ihn sogar zersägt. Tauchen Sie mit dem Buch ein in die faszinierende Welt des Raspberry Pi. Sollten Sie das Buch jemals weglegen, wissen Sie, dass der Minicomputer weit mehr als eine 8,6x5,4 cm große Platine ist.



Coole Projekte mit Raspberry Pi

ISBN 978-3-645-60260-0
24,95 EUR [D]



**Linux mit
Raspberry Pi**
ISBN 978-3-645-60263-1
30,- EUR [D]



**Raspberry Pi
programmieren**
ISBN 978-3-645-60261-7
30,- EUR [D]



Hausautomation mit Raspberry Pi
ISBN 978-3-645-60275-4
30,- EUR [D]

if, Hacken, einfach Machen – Vom Internet in die reale Welt.



Um das gesammelte Wissen auch anwenden zu können, werden insgesamt sechs große Projekte in nachvollziehbaren Schritten beschrieben. Darunter sind Softwareprojekte, die ohne zusätzliche Elektronik wie dem Drucker im Heimnetzwerk, der IP-Kamera als Wachhund oder auch dem Mediacenter im Wohnzimmer. Als großes Elektronikprojekt wird ein ferngesteuertes Auto so umgebaut, dass es mit dem Raspberry Pi gesteuert wird. Das Projekt enthält alles, was das Tüftlerherz begehrt: Löten, Stecken, Schrauben und Programmieren. Am Ende heißt es dann: einsteigen und stolz losfahren.



Endlose Möglichkeiten für nur 34 Euro

Nicht einmal 34 Euro kostet ein Raspberry Pi – dafür bekommen Sie einen kreditkartengroßen Minicomputer mit schier unendlichen Einsatzmöglichkeiten. Als Betriebssystem kommt Linux zum Einsatz. Damit können die freiprogrammierbaren Ein-/Ausgänge angesteuert werden.

Weitere Informationen finden Sie auf www.makers-choice.de

Bücher für technikbegeisterte Tüftler und Entwickler

www.franzis.de

DRUCKER AUTOMATISCH STEUERN

Drucker Skripte

Das Thema „Drucken“ beschäftigt seit Jahren Administratoren, IT-Experten, Support-Mitarbeiter und Benutzer gleichermaßen. Der einst proklamierte papierfreie Arbeitsplatz der Zukunft ist immer noch ein gutes Stück entfernt. ■ FRANK-MICHAEL SCHLEDE UND THOMAS BÄR

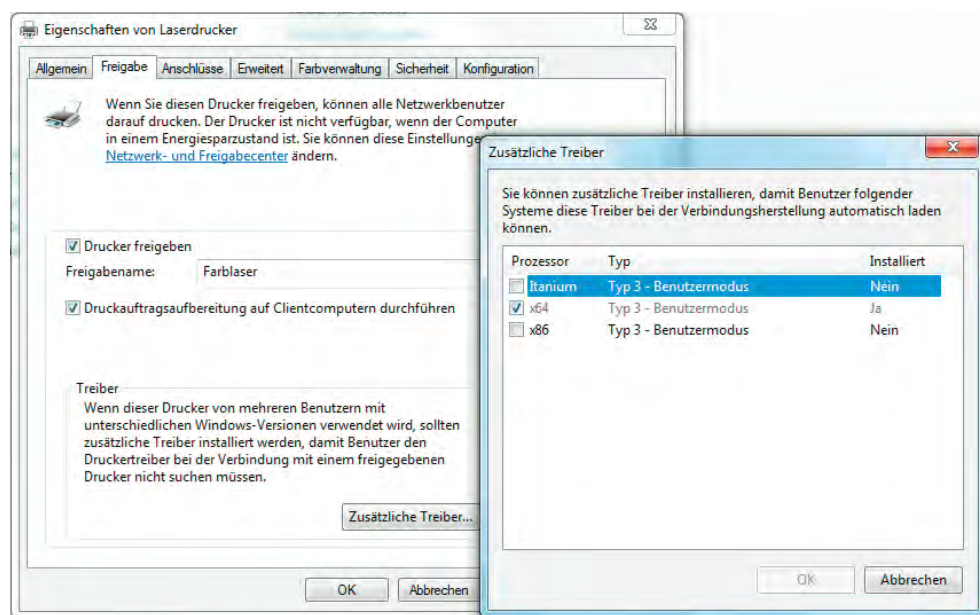
Da können Tablet-PCs und die überaus praktische Visualisierung von Daten auf Smartphones auch nichts ändern – es wird gedruckt und zwar in allen Qualitäten. In diesem Beitrag widmen wir uns einigen Skript-Jobs, die für unterschiedliche Aufgabenstellungen eine echte Erleichterung mit sich bringen. In Active-Directory-Umgebungen gibt es verschiedene Möglichkeiten, wie dem Benutzer der passende Drucker zugeordnet wird. Das möglicherweise wichtigste Skript im Unternehmen ist das klassische Anmeldeskript, welches Benutzern die Netzlaufwerke und Drucker zuordnet. Das Skript für das NETLOGON bietet den Vorteil, dass es Administratoren seit der Windows-NT-Zeit faktisch unverändert weiternutzen können.

Im Eigenschaftendialog des Benutzers muss der Administrator den Dateinamen für das Skript benennen und schon wird es bei jeder Benutzeranmeldung ausgeführt. Windows speichert diese Skripte in der NETLOGON-Freigabe auf den Anmeldeservern und repliziert diese automatisch an die anderen Anmeldeserver.

Zwar kann der Administrator auch VBSkript oder JSkript als Anmeldeskript nutzen, jedoch muss sichergestellt sein, dass auf dem Zielrechner, dem Client, die benötigte Umgebung verfügbar ist. Im Zusammenspiel mit Umgebungsvariablen und dem Aufruf weiterer Skript-Jobs mit dem Kommando CALL ist das NETLOGON auch heute noch sehr gut einsetzbar (Skripte auf www.pc-magazin.de/professional/).

Ein Beispiel:

```
rem *** Allgemeiner Teil ***
net use h: \\{server}%USERNAME% /persistent:no
net use m: \\{server}{freigabe1} /
persistent:no
rundll32 printui.dll,PrintUIEntry /q /in /n \\
{server}{laser}
rem *** Spezieller Teil ***
net user /DOMAIN %username% | find "{REDAKTION}"
if not errorlevel = 1 (
rundll32 printui.dll,PrintUIEntry /q /in /n \\
{server}{farblaser}
net use n: \\{server}{freigabe2} /
persistent:no
)
```



x64-Windows-Computer können durchaus die Treiber für x86-Windows oder auch Itanium-basierte Windows-Maschinen bereitstellen, sofern das entsprechende Häkchen gesetzt ist.

Der Druckertreiber muss in jedem Fall bereits auf dem Client-Computer vorhanden sein, da ansonsten der Installationsdialog angezeigt wird, der von einem „gewöhnlichen Domänen-

Benutzer“ mangels Rechten nicht

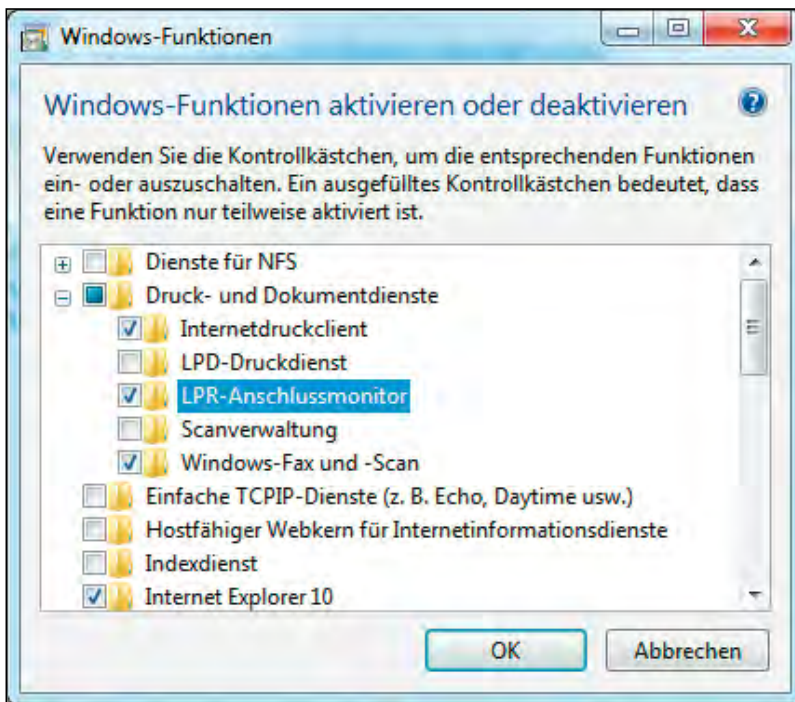
ausgeführt werden darf. Die Bereitstellung von Druckern durch einen x86-Server für x64-Client-Systeme ist übrigens problemlos möglich. Der Administrator muss jedoch sicherstellen, dass der x64-Treiber im Register „Freigabe“ unter „Zusätzliche Treiber“ auch bereitgestellt wird. Ist der sich anmeldende Benutzer in der Gruppe „REDAKTION“, so wird im obigen Skript neben dem normalen Laserdrucker am Server auch ein Farblaser-Drucker verbunden. Die hier beschriebene Lösung über „net user“ ist zwar etwas langsamer als die Verwendung von „ifmember.exe“, jedoch arbeiten wir hier ausschließlich mit Windows-Bordmitteln. Durch IF-Konstrukte in dieser Form ist es problemlos möglich, ein einziges Anmeldeskript für viele Benutzer zu verwenden. Die 1:1-Zuordnung von Benutzer und Anmeldeskript wird ansonsten in größeren Umgebungen zu aufwendig. Äußerst praktisch in diesem Zusammenhang ist der Befehl `CALL`, der aus einem Skript heraus ein anderes Skript aufruft. Soll beispielsweise in Abhängigkeit der Gruppenzuordnung, wie hier gezeigt mit „REDAKTION“, ein weiteres Skript aufgerufen werden, so ist vor der abschließenden Klammer der Befehl `CALL {SCRIPTNAME}` einzufügen.

Drucker per Kommando oder manuell verbinden

Ein lokal installierter Windows-Drucker steht gewöhnlich allen Benutzern dieser Maschine zur Ver-

Im allgemeinen Teil wird zunächst das Laufwerk H als „Homeverzeichnis“ mit einer Freigabe, die gleichlautend dem Benutzernamen ist, verbunden. Anschließend das Laufwerk M mit einer allgemeinen Freigabe. Begriffe in geschweiften Klammern gilt es gemäß der eigenen Umgebung anzupassen. Der Schalter `/persistent:no` stellt sicher, dass der Windows-Client keine dauerhaften Verbindungen aufbaut. Da das Anmeldeskript bei jeder Anmeldung aufgeführt wird, ist dies nicht erforderlich. Das vereinfacht die Pflege der Skripte für den IT-Profi.

Es folgt die Einrichtung einer Druckerverbindung über die `printui.dll`. Dieser Befehl besitzt eine Vielzahl von Optionen und ist im Gegensatz zu den meisten anderen Windows-Befehlen *case sensitive*. Eine Übersicht aller Optionen erhält der IT-Profi durch die Eingabe von `rundll32 printui.dll,PrintUIEntry /?` in der Eingabeaufforderung oder unter *Ausführen*.



Um Druckbefehle per LPR absetzen zu können, muss zunächst der LPR-Anschlussmonitor unter den Windows-Funktionen hinzugefügt werden.

fügung. Möchte ein Anwender einen Drucker von einem anderen Windows-Rechner, beispielsweise einem Windows-Printserver, nutzen, so wird hierzu eine benutzerbezogene Verbindung eingerichtet. Dies geschieht entweder durch die Verwendung des „Drucker suchen“-Dialogs oder der Drucker wird direkt über den UNC-Pfad im Ausführen- beziehungsweise Suchen-Feld von Windows angesprochen:

```
\\{SERVERNAME}\{FREIGABENAME}
```

Wird nur der „\\{SERVERNAME}“ eingegeben, so erscheinen alle von dem Server oder Computer bereitgestellten Freigaben, Drucker oder Verzeichnisse in einem neuen Fenster. Mit einem Doppelklick auf „Drucker und Faxgeräte“ wird die Ansicht auf Druckerfreigaben beschränkt. Durch einen Doppelklick auf den Freigabennamen wird die Druckerzuordnung vorgenommen. Alternativ ist es auch möglich, den Drucker per Drag & Drop aus der Auflistung der gefundenen Drucker in das Fenster „Drucker und Faxgeräte“ zu ziehen. Durch einen Rechtsklick auf den jeweiligen Drucker kann der Anwender eine feste Verbindung zu dem ausgewählten Drucker einrichten. Windows sorgt selbstständig dafür, dass die notwendigen Treiber vom bereitgestellten PC/Server auf den lokalen Clientcomputer übertragen werden, sofern der Benutzer über die passenden Rechte verfügt und die für das lokale Windows-System passenden Treiber vorgehalten werden.

Drucken über LPD/LPR

Das Line Printer Daemon Protocol (LPDP) ist im RFC 1179 beschrieben und stammt in der aktuellsten Fassung aus dem Jahre 1990. Mit Fug und Recht darf

die unter Windows oft als „Unix Druckdienste“ bezeichnete LPR/LPD-Druckvariante als ein Urgestein betrachtet werden. Der Vorteil eines so alten Drucksystems ist, dass es von beinahe jedem Computersystem verstanden wird und etliche Drucker über einen eingebauten Druckserver verfügen, der die Aufträge direkt abarbeitet. Um unter Windows über LPD/LPR drucken zu können, muss der Benutzer zunächst in der Systemsteuerung in den Einstellungen der Software in „Windows Funktionen hinzufügen“ den LPR-Anschlussmonitor installieren, um Aufträge per LPR zu verschicken. Sollen andere Computer, insbesondere Nicht-Windows-Systeme, Aufträge an einen Drucker schicken können, der an dem Windows-PC angeschlossen ist, so gilt es den „LPD-Druckdienst“ ebenfalls auszuwählen. Handelt es sich bei dem Computer um ein älteres System mit XP oder 2000, so muss der Benutzer die Dienste noch auf „Automatisch“ setzen, da sie ansonsten nach einem Neustart nicht aktiv sind.

Um eine einfache Text-Datei an einen Drucker per LPR/LPD zu versenden, ist in der Eingabeaufforderung lediglich ein Ein-Zeiler notwendig:

```
lpr -S {IP-Adresse Server/Drucker} -P {Warteschlangenname} -d {Dateiname}
```

Word-Dateien per VB-Skript ausdrucken

Eine Vielzahl von Dokumentenvorlagen liegt im Microsoft-Word-Format vor, was liegt näher, als diese Dokumente direkt als Druckvorlagen gezielt mit Daten zu bestücken. Es gibt sicherlich dankbarere Formate, aber zumindest ist Word weitverbreitet und das Setzen von Textmarken, die wir für die Datenannahme nutzen, ist einfach. Um diese Variante auszuprobieren, ist eine Word-Vorlage mit dem Namen „vorlage.dotx“ im Verzeichnis „c:\test“ erforderlich. In dem Word-Dokument müssen sich zwei Textmarken mit dem Namen „Marke1“ und „Marke2“ befinden. Wo sich diese in der Word-Vorlage befinden, spielt dabei keine Rolle.

Um die beiden Textmarken mit Daten zu füllen, kommt folgendes VB-Skript zum Einsatz:

```
Set objWord = CreateObject("Word.Application")
Set objShell = CreateObject("WScript.Shell")
with objWord
.visible = false
.Documents.Open ("c:\test\vorlage.dotx")
.ActiveDocument.bookmarks("marke1").Select
.selection.Text = now()
.ActiveDocument.bookmarks("marke2").Select
.selection.Text = "Testeintrag aus dem Skript"
.ActiveDocument.printout PrintZoomWidth=11907, _
PrintZoomPaperHeight=16839
.ActiveDocument.SaveAs objShell.Expand _
EnvironmentStrings("%temp%") & "\fm.docx.tmp"
```

```
.ActiveDocument.close
.quit
end with
set objWord = Nothing
set objShell = Nothing
```

Das Skript öffnet die Word-Vorlage und setzt an die erste Textmarke das aktuelle Tagesdatum nebst Uhrzeit, und in die zweite Textmarke wird ein Satz geschrieben. Anschließend wird ein Ausdruck angestoßen – die Zoom-Einstellungen sorgen dafür, dass auf faktisch allen A4-Druckern der Ausdruck problemlos erzeugt wird. Das gedruckte Dokument wird als temporäres Dokument gespeichert und anschließend geschlossen und Word beendet.

PDF-Dateien per Skript ausdrucken

Es klingt nach einer ganz einfachen Aufgabenstellung für den Adobe Acrobat Reader: Eine PDF-Datei soll per Visual Basic Skript-Job ausgedruckt und die PDF-Applikation automatisch geschlossen werden. Doch leider stellt sich die Software des PDF-Platzhirschen Adobe bei dieser Anforderung als äußerst ungeschickt heraus – es funktioniert nicht. Besser klappt dies mit dem kostenfreien „Foxit Reader“, ab der Version 3.1. Wird die aktuelle Version 6.0.6 eingesetzt, so muss der Benutzer bei der Installation aufpassen, dass nicht automatisch der Chrome-Browser installiert wird oder sich Foxit, möglicherweise unerwünscht, zum primären PDF-Leser macht. Es ist zudem nicht erforderlich, dass das Programm eine Desktop- oder Start-Menü-Verknüpfung einrichtet. Leider installiert sich der PDF-Druckertreiber von Foxit in den jüngeren Versionen automatisch zum Standarddrucker, was Der Vorteil der älteren Version liegt darin, dass sie nur wenige MByte an Speicherplatz benötigt und eine Vielzahl der oben genannten Probleme erst gar nicht entstehen. Die älteren Versionen sind nicht mehr auf der Webseite von Foxit gehostet. Eine kurze Internet-suche nach „Foxit 3.1 B Download“ liefert jedoch mehrere funktionierende Treffer für einen Download.

Das Skript für den automatischen Ausdruck einer PDF-Datei besteht nur aus wenigen Zeilen:

```
strReader = "{Pfad und Name zum Foxit-Reader}"
strOption = "-NoRegister /p"
strFile = "{Pfad und Name der PDF-Datei}"
set objShell = createobject("WScript.Shell")
objShell.run (strReader & " " & strOption & " " & strFile)
```

Bei der Pfad- und Dateinamenangabe unter strReader muss der Anwender jedoch aufpassen. In der Standardauslieferung lautet der Name „Foxit Reader.exe“, und auf Leerzeichen reagieren Skript-Jobs bekanntlich empfindlich. Entweder die EXE-Datei wird um-

benannt oder kopiert, was jedoch bei automatischen Updates zum Verhängnis würde, oder der Aufruf geschieht im „krisensicheren“ 8.3-Format aus den DOS-Urzeiten. Bei einem aktuellen x64-Windows würde der Pfad wie folgt lauten:

```
strReader = „C:\PROGRA-2\FOXITS-1\FOXITR-1\foxitr~1.exe“
```

Ein 32-Bit-Windows, unabhängig von der Version, dürfte höchstwahrscheinlich

```
strReader = „C:\PROGRA-1\FOXITS-1\FOXITR-1\foxitr~1.exe“
```

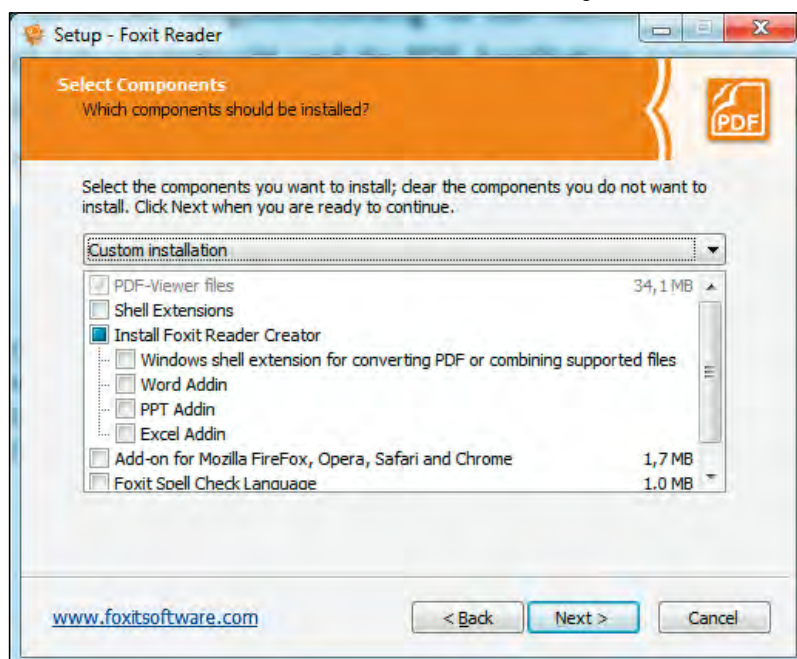
als Dateipfad akzeptieren.

Dateien aus Ordner drucken und löschen

Die Variante des PDF-Drucks mit dem Foxit-Reader lässt sich dahingehend erweitern, dass über den Windows-Scheduler („Aufgaben planen“ beziehungsweise „Geplante Tasks“) ein Ordner regelmäßig nach PDF-Dateien durchsucht wird, diese an den Drucker geschickt, in einen Sicherungsordner kopiert und anschließend über Windows im Hauptverzeichnis automatisch gelöscht werden.

```
strReader = "C:\PROGRA-2\FOXITS-1\FOXITR-1\xitr~1.exe"
strOption = "-NoRegister /p"
strPrintPath = "c:\test"
strBackupPath = "c:\test1"
Set objFSO = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
Set objFolder = objFSO.getFolder(strPrintPath)
Set objFiles = objFolder.files
set objShell = createobject("WScript.Shell")
```

Der kostenlose Foxit Reader eignet sich hervorragend für automatische PDF-Ausdrucke, auch ohne dass alle Erweiterungen zu installieren wären.



```
For Each strFile in objFiles
objShell.run(strReader & " " & strOption & " "
& _
strPrintPath & "\" & strFile.Name)
wscript.sleep 2000
objFSO.copyfile strPrintPath & „\" & strFile.
Name, _
strBackupPath & "\" & strFile.Name
objFSO.DeleteFile strPrintPath & "\" & strFile.
Name
Next
```

Einzige Bedingung, damit diese Variante funktioniert: Die Namen der PDF-Dateien dürfen keine Leerzeichen enthalten.

Gezielter Duplex-Druck per VBS

Um es gleich vorwegzunehmen, es gibt keine elegante Variante, um einen Ausdruck per VB-Skript oder VBA (*Visual Basic for Applications*) gezielt auf Duplex zu setzen. Die Einstellung, dass ein Duplex-Drucker erfolgen soll, ist in den erweiterten Drucker-einstellungen unter Windows zu finden. Diese unterscheiden sich von Drucker zu Drucker. Für einige Drucker-Typen besteht die Möglichkeit, zur Laufzeit die Druckereinstellungen über die Registry im Zweig HKCU anzupassen, jedoch ist dies keine

generelle Methodik, die ein IT-Profi in einer größeren Umgebung ausrollen könnte. Es bleibt nur die Möglichkeit, zwei Druckerwarteschlangen einzupflegen, die auf ein und denselben Drucker zielen. Während der eine Drucker standardmäßig ohne Duplex arbeitet, generiert die zweite Warteschlange stets Duplex-Ausdrucke. Über dieses VB-Skript ermittelt Windows, ob ein Duplex-Drucker vorhanden ist (wir haben den Druckernamen mit .dp erweitert) oder nicht:

```
strComputer = "."
Set objWMI = GetObject _
("winmgmts:{impersonationLevel=impersonate}!\" & _
strComputer & "\root\cimv2")
Set colPrinters = objWMI.ExecQuery _
("Select comment,name from Win32_
Printer")
For Each objPrinter In colPrinters
if lcase(right(objPrinter.Name,3)) = ".dp"
then _
strDuplexPrinterName = objPrinter.Name
Next
Set objWord = CreateObject("Word.Application")
With objWord
.Visible = false
if strDuplexPrinterName <> "" then
.Documents.Open ("{duplex_vorlage}")
else
.Documents.Open ("{einzel_seiten_vorlage}")
end if
strStandardDrucker = .ActivePrinter
if strDuplexPrinterName <> "" then _
.ActivePrinter = strDuplexPrinterName
.ActiveDocument.printout PrintZoomWidth=11907,
PrintZoomPaperHeight=16839
if strDuplexPrinterName <> "" then _
.ActivePrinter = strStandardDrucker
.ActiveDocument.SaveAs _
objShell.ExpandEnvironmentStrings
("%temp%") _
& "\fm.docx.tmp"
.ActiveDocument.close
.quit
end with
```

Für die Druckvariante mit Duplex wird in dem Skript eine andere Vorlage ausgewählt und geöffnet, als für den Standard-Druck. Der Name des aktuellen Druckers (.ActivePrinter) wird in der Variable *strStandardDrucker* gesichert und nach einer etwaigen Umschaltung auf den Duplex-Drucker wieder zurückgesetzt. Das ist nur erforderlich, sofern in diesem Skript weitere Druckbefehle folgen sollten. **tb**





QNAP TURBONAS TS-220

Vielseitige NAS für das digitale Heim

Die QNAP TurboNAS TS-220 ist nicht nur ein Datenspeicher, sondern auch eine durch Apps erweiterbare Multimedia-Zentrale. ■ KLAUS LÄNGER UND MICHAEL SEEMANN

Wer mehrere Rechner im Haushalt sein Eigen nennt oder keine Lust mehr darauf hat, für den Zugriff auf externe Daten ständig eine USB-Festplatte anzuschließen, der sollte über eine NAS als zentralen Datenspeicher nachdenken. Zudem sind moderne NAS-Geräte wie die TurboNAS TS-220 von QNAP nicht mehr nur einfache Datengräber, sondern dienen auch als über Apps erweiterbare Multimedia-Zentrale für den gesamten Haushalt. Als Apps stehen beispielsweise eine Google-Drive-Anbindung, ein eigenes Webradio, Wordpress, oder Joomla bereit. Mit einem USB-TV-Stick und der TV-Station-App kann man aus der TS-220 einen TV-Server machen. Zumal sie auch als Print- und Sicherungsserver dienen.

Die 230 Euro teure TS-220 von QNAP ist eine kompakte NAS mit zwei Einschüben für 3,5- oder 2,5-Zoll-SATA-Festplatten und GigaBit-Ethernet. Die Platten sind per Hot-Swap schnell ausgetauscht und können auch gespiegelt werden. Externe Datenspeicher können über USB oder eSATA angeschlossen werden. Externe Platten können entweder für eine Datensicherung oder für das Kopieren von Dateien auf die NAS genutzt werden. Als Prozessor dient eine Marvell-ARM-CPU mit 1,6 GHz Taktfrequenz.

Ordentliche Leistung und niedriger Stromverbrauch im Sleep-Modus

Für den Test haben wir die TS-220 mit zwei Seagate Barracuda 2000 im RAID-1-Modus

bestückt. Die gemessene Transferrate beim Lesen lag bei guten 110 MByte/s, beim Schreiben fällt sie auf immer noch ordentliche 54 MByte/s. Die Leistungsaufnahme im Betrieb liegt bei befriedigenden 22 Watt und sinkt im Energiesparmodus auf 8 Watt. Die Festplatten werden dabei angehalten. Schade nur, dass sich der Lüfter in der TS-220 selbst in dieser Ruhephase immer noch weiterdreht.

Übersichtliche Konfiguration und Zugriff auch mit Tablet oder Smartphone

Die Konfiguration des auf Linux basierenden QTS-4.0-Betriebssystems der TS-220 erfolgt über einen übersichtlichen Web-Client, für die Installation liefert QNAP eine Windows-Software mit. Zudem kann man auch mit iOS- oder Android-Smartphones oder Tablets auf die NAS zugreifen. QNAP stellt mit Qfile eine App für den Datenzugriff und mit Qmanager ein Systemüberwachungstool bereit. Für das Streaming von Multimediainhalten ist der kommerzielle Twonky-Medienserver installiert. **kl**

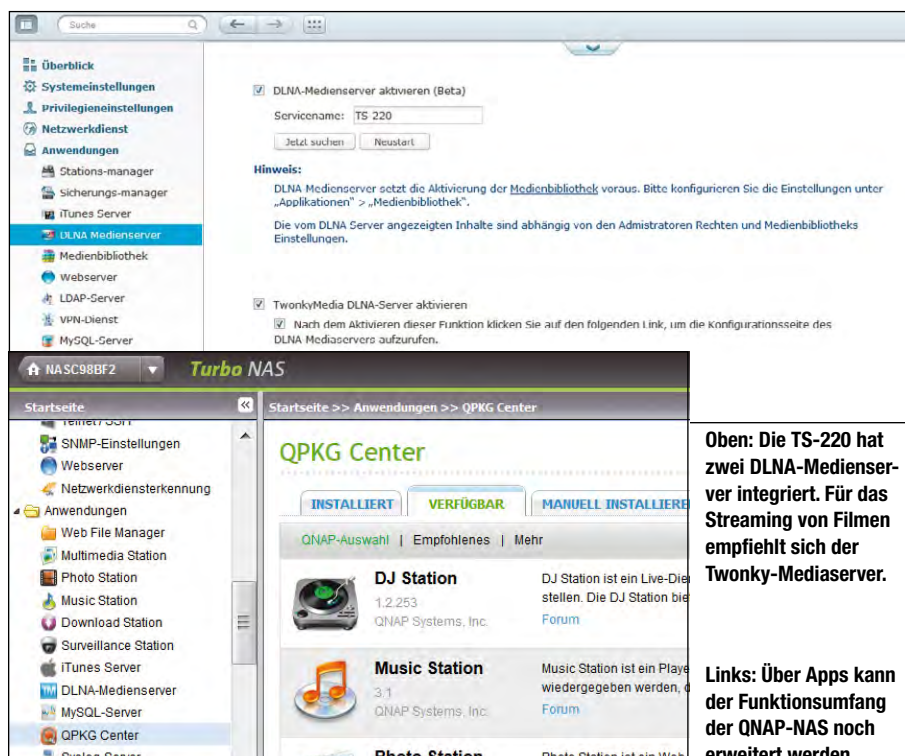
QNAP TurboNAS TS-220

→ www.qnap.de

Preis: ca. 230 Euro (ohne Festplatten)
Max. Speicherkapazität: 8 TByte (2 x 4 TByte)
Schnittstellen: 1 x Gigabit-Ethernet, 1 x USB 2.0 (vo.), 2 x USB 3.0 (hi.), 2 x eSATA (hi.)
Funktionsumfang: Fileserver, Mediaserver, Printserver, Backup, erweiterbar durch Apps

Fazit: Die günstige TurboNAS TS-220 von QNAP bietet eine ordentliche Leistung und einen sehr großen Funktionsumfang. Störend ist der auch im Sleep-Modus laufende Lüfter.

87 Punkte **PCM-Testurteil sehr gut**



Oben: Die TS-220 hat zwei DLNA-Medienserver integriert. Für das Streaming von Filmen empfiehlt sich der Twonky-Mediaserver.

Links: Über Apps kann der Funktionsumfang der QNAP-NAS noch erweitert werden.



DRUCKLÖSUNGEN

Überall drucken

So recht mag das Wort „Drucken“ nicht zu den überaus beliebten und handlichen Geräten wie Tablet-PCs oder Smartphones passen. Trotzdem entsteht auch hier oft der Wunsch, das Gesehene als Ausdruck zu bekommen. PCM Professional stellt Lösungen vor und gibt Tipps zur Bedienung. ■ VON FRANK-MICHAEL SCHLEDE UND THOMAS BÄR

Google wickelt den Druck für „Cloud Print“ über das Internet ab – da ist es durchaus sinnvoll, wenn zumindest der Datentransfer per SSL verschlüsselt ist.

Nach dem Laptop kommt das Tablet, und die Einsatzzeiten des voll ausgebauten PCs im Arbeitszimmer sind zunehmend „überschaubar“. Die Kleinstgeräte bestechen durch ihre einfache Bedienung und die überaus bequeme Körperhaltung, die man während des klickenden Surfens annehmen kann. Geht es jedoch darum, eine Bestellbestätigung, einen Code oder eine Info auszudrucken, greift die Vielzahl der Benutzer wieder zum Laptop oder geht zum PC. Ob Windows Phone, iOS oder Android – die

„Druck“-Schaltfläche sucht der Anwender meist vergeblich. Die Fluglinien sind in dieser Sache schon vor Jahren mit gutem Beispiel vorangegangen und erlauben den Check-In per QR-Code über das Mobiltelefon-Display. Und wer nur die aktuellen Bundesliga-Tabellenergebnisse oder Wikipedia einsehen möchte, der kann auf den Druck-Button auch ganz gut verzichten. Für den „druckwilligen Rest von uns“ gibt es jedoch generell Hoffnung.

Dass es mit dem Drucken auf den Kleinstgeräten nicht so gut bestellt ist, liegt am aktuellen Produktdesign der Geräte- und Betriebssystemhersteller. Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, dass das nicht immer so war. Der frühere Platzhirsch der mobilen Datenverarbeitung – Palm – bot für die Mobilrechner Druckbefehle an, und diese konnten sich sogar per Infrarot mit größeren Büro-Druckern, wie einem Hewlett Packard LaserJet 2100, ohne Installation von Treibern oder dem Einstecken von Kabeln direkt verbinden. Das funktionierte zwar nur in wenigen Zentimetern Abstand zum Infrarotsensor des Druckers, aber es sorgte zumindest für staunende Blicke und offene Münder bei den Arbeitskollegen.





Was ist ein Chromebook?

Anstelle mit Windows, Linux oder OS X ist ein Chromebook mit dem Chrome OS Betriebssystem von Google ausgestattet.

■ Klassische Windows oder OS X-Programme können auf den Geräten nicht genutzt werden, jedoch eine große Anzahl von Apps, die die Aufgabenstellungen traditioneller Programme ersetzen. Hauptvorteil des noch jungen Betriebssystems, basierend auf einem Gentoo-Linux-Kern, ist die Optimierung als Internet-Device mit langen Akkulaufzeiten und einer Startgeschwindigkeit von wenigen Sekunden. Wichtige Partner für Chrome OS-Geräte sind Acer, Adobe, Asus, Canonical, Hewlett-Packard, Intel, Lenovo, Qualcomm, Texas Instruments und Toshiba. Google positioniert das Chrome OS für Geräte mit Tastatur und Android für Tablet-Systeme.

Microsoft gab dem einstigen Windows CE ebenfalls adäquate Druckgrundlagen mit auf dem Weg, da sie, wie Palm auch, eher den Profi-Anwender im Business-Umfeld als Zielgruppe ausmachten. Mit „JetCet Print Professional“ konnte der CE-Anwender faktisch jedes Dokument auf einem Drucker ausgeben, auch in Farbe. Mit dem Siegeszug von iOS und Android veränderte sich zunächst die Betrachtungsweise der Hersteller in Bezug auf ihre Kundschaft. Die größte Anwendergruppe hat heute eher Interesse an Spaß-Applikationen und Gadgets, denn an Office-Paketen oder elektronischen Arbeitsmitteln. Dennoch ist, fernab von Angry Birds & Co, eine deutlich modernere und leistungsfähigere Druck-Umgebung für Handhelds entstanden.

Herstellereigene Lösungen

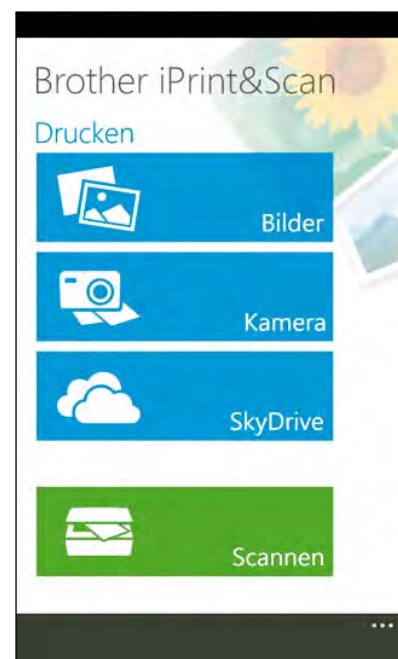
Die erste Anlaufstelle des Benutzers sollte der für das Gerät gebräuchliche Marketplace oder Store sein. Für sehr viele Drucker oder Kombinationsgeräte findet der Anwender dort die passende App, meist sogar kostenlos. Brother geht hier mit sehr gutem Beispiel voran und liefert für faktisch jede Plattform eine Druck-

und Scan-Software, auch für das Windows Phone 7.x und höher. Aber auch andere, meist namhafte Hersteller, bieten spezielle Treiber- und Programmlösungen für verschiedene Gerätetypen an. Für ältere Druckertypen sieht es meist eher schlecht aus, da sich kaum ein Hersteller die Mühe macht, für neue Geräte die Software für die alten Drucker aufzubereiten.

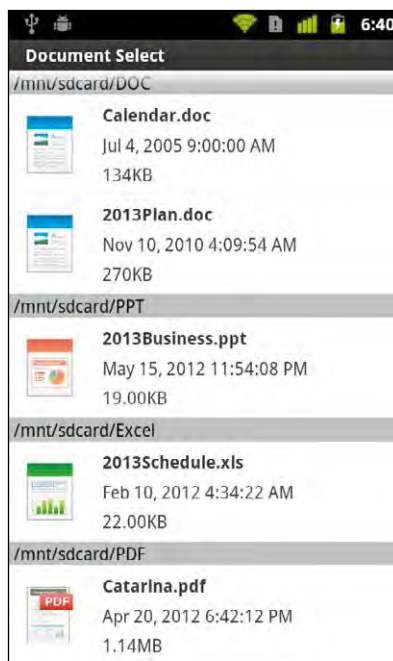
Dass es, beispielsweise für das Windows Phone, eine Drucker-App von Brother gibt, heißt nicht zwangsläufig, dass nun von jeder erdenklichen Stelle aus gedruckt werden könnte. Die meisten Apps sehen eine Druckausgabe nicht vor, daher ist auch kein Ausdruck möglich. Speichert indes eine Applikation Dateien, beispielsweise Texte oder Bilder, auf das Telefon selbst oder in den Speicherdienst wie „Sky Drive“, „iCloud“ oder „Google Drive“, so ist ein Druck in der Regel möglich. Die Brother „iPrint and Scan“-App bietet dem Benutzer nach dem Programmstart die Möglichkeit, Druckaufträge aus gespeicherten Bildern, von der eingebauten Kamera oder über „Sky-Drive“-Dateien aufzugeben. Die Auswahlmöglichkeiten beim Ausdruck sind zwar deutlich limitiert, doch insgesamt macht die Applikation einen äußerst intuitiven und praktischen Eindruck. Jedoch gab es, zumindest im Zusammenspiel mit dem MFC-J5910DW, einige Farbunterschiede beim Ausdruck von Office-Dokumenten. Die Druckereinkombi erwies sich im Test als äußerst stabil. Wir veränderten in der Netzwerkkonfiguration die Art des Anschlusses von WLAN auf LAN und passten zudem zwischenzeitlich die IP-Adresse des Druckers an. Die App konnte das Multifunktionsgerät stets entdecken und ansteuern.

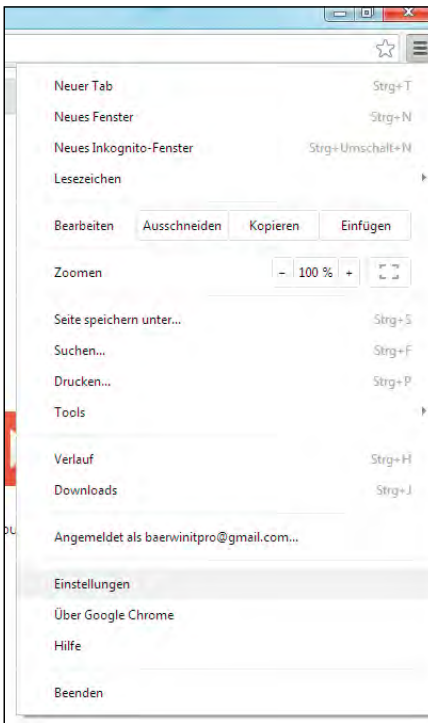
Neben dem Drucken, bietet das Programm das Scannen über Multifunktionsgeräte an. Das Bild wird direkt auf das Smartphone geladen und dort weiterverarbeitet. Leider haben die Entwickler der Lösung keine Scan-Vorschau mit auf den Weg gegeben. Ein paar Einstellungsmöglichkeiten

Oft fehlt der Druckbefehl in der Applikation – da muss der Benutzer die gewünschte Datei direkt über die Applikation zum Druck auswählen. Quelle: Brother



Viele Druckerhersteller bieten für verschiedene Plattformen spezifische Druck- und Scan-Lösungen an. Quelle: Brother





Um einen lokalen Windows-Drucker mit dem GCP-Dienst zu verbinden, ist Chrome zwingend erforderlich.

zum Kontrast und zur Helligkeit wären ebenfalls vonnöten, um damit bessere Ergebnisse erzielen zu können. Die einzige Auswahl, die dem Anwender zur Verfügung steht, ist die Scan-Größe. Glücklicherweise gibt es die Einstellung „Auto“, die die Grenzen automatisch einstellt. Eine Speicherung des Scans als PDF-Datei ist nur mit Cloud-Speicherdiensten möglich, zumindest unter Windows Phone. Möchte der Benutzer das Bild lokal auf dem Mobiltelefon sichern, so muss er im JPEG-Format speichern und zwar ohne die eigene Definition eines Dateinamens.

Insgesamt bereichern die Lösungen von Epson, Brother oder Hewlett Packard für iOS, Android und Windows Phone das Smartphone oder das Tablet um die fehlende Druckfunktion. Für aufwendige Bild- und Textarbeiten wird sich jedoch kaum jemand mit den Möglichkeiten zufrieden geben. Da der Datenaustausch typischerweise über das WLAN initiiert wird, endet die Arbeit spätestens am Ende des Funkbereichs.

Google Cloud Print

Google propagiert ja schon eine geraume Zeit das mobile Büro über das Internet und hat mit „Drive“, „Mail“ und „Docs“ drei wichtige Grundlagen für die professionelle Bearbeitung von Daten direkt über den Browser geschaffen. Spätestens seit Google mit dem „Chromebook“ (siehe Kasten) auch eine eigene Notebook-Plattform anbietet, musste sich das Internet-Unternehmen auch mit der Thematik des Druckens auseinandersetzen. Bei der Entwicklung von Gerätetreibern noch einmal ganz von vorn zu beginnen, das schien zu aufwendig zu sein. Stattdessen gelang es Google, die Hersteller dazu zu bringen, die notwendige Druckersteuerung in die Geräte direkt einzubauen. Für die große Masse der noch nicht „Google Cloud Print“ (GCP)-fähigen Drucker bietet das Internet-Unternehmen den „Google Cloud Print Connector“ in Google Chrome, über den OS X- oder Windows-Computer die lokalen Drucker bereitstellen können.

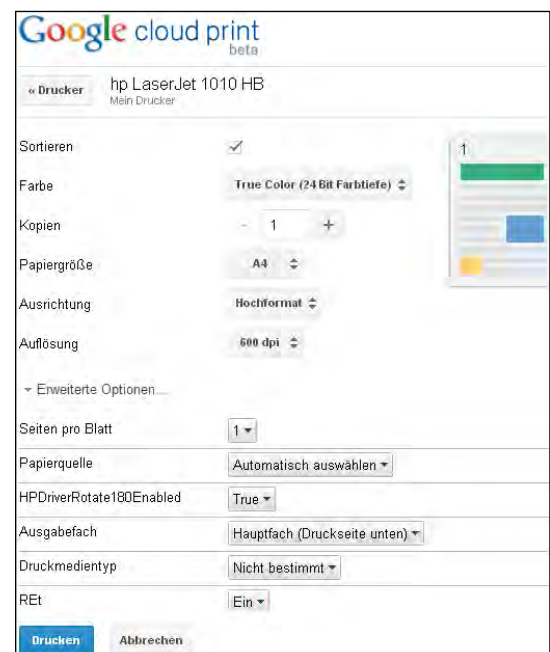
Um einen lokalen, nicht cloud-fähigen Drucker unter Windows XP SP3 und höher oder OS X mit dem GCP-Dienst zu verbinden, muss der Benutzer zunächst die aktuellste Version des Google Chrome Browsers installieren. Das Menü für die Einstellung ist am oberen, linken Fensterrand mit drei Balken symbolisiert. In der Rubrik „Einstellungen“ hat der Benutzer anschließend am unteren Fensterrand auf „Erweiterte

Einstellungen“ zu klicken, nicht auf „Erweiterungen“ in Rubrik-Auswahl. Das anschließende Hinzufügen der gewünschten Drucker unter „Google Cloud Print“ erklärt sich von selbst. Die Einbindung eines cloud-fähigen Druckers geschieht gemäß der Anleitung des Herstellers. Da viele Drucker über eine LAN/WLAN-Kommunikationsschnittstelle verfügen, entfällt die Notwendigkeit, dass ein Computer eingeschaltet sein muss, der die Druckaufträge verarbeitet – das spart Energie.

Druckerwarteschlange im Internet

Eine Druckerverwaltung, über die der Google-Benutzer seine eigenen Drucker steuert, die zentral von Google bereitgestellte Druckerwarteschlange sieht oder die Freigabe der Drucker für andere Google-Nutzer vornimmt, erreicht man unter <https://www.google.com/cloudprint>. Wer als Administrator den Cloud Print als Windows-Dienst nutzen möchte, wird sich freuen, dass Google für Windows und Linux eine entsprechende Dokumentation bereithält. Die parallele Nutzung mit der derzeitigen Drucklösung ist in jedem Fall garantiert, so der Hersteller.

Die wichtigste Anwendung für den Druckdienst ist der Browser selbst – unabhängig davon, wo sich der Anwender auf der Welt befindet, ob an einem klassischen PC, einem Tablet oder einem Smartphone. Klickt der Benutzer im Google-Drive auf „Drucken“, so erscheint die von ihm hinterlegte Liste der eigenen oder für ihn freigegebenen Drucker. Hierfür ist nicht zwingend Google Chrome erforderlich. In einem aktuellen Firefox oder Internet Explorer gelingt der Aufruf der Druckfunktionalität und der Druckerver-



Die Einstellungsmöglichkeiten der Google Print Cloud unterscheiden sich je nach Drucker und Anbindung.

Hosted Based Printer:

Hosted Based Drucker sind Drucker, bei denen das Computer-Betriebssystem die Aufbereitung des Druckrasters, das sogenannte „Rippen“, vornimmt.

■ Anstelle der traditionellen Standard-Druckersprachen wie PostScript oder PCL nutzen die Hersteller proprietäre Formate. Viele der besonders preisgünstigen Laser-Drucker werden jedoch fälschlich als GDI-, Host-based- oder Windows-Only-Drucker bezeichnet, da es sich lediglich um künstliche Limitierungen des Herstellers handelt. Die Firmware der Drucker wird im Rahmen der Treiberinstallation am Client-PC mitgeliefert. Sobald der Drucker per USB, beispielsweise an einen Windows-PC, angeschlossen wird, überträgt der Treiber die Firmware automatisch in den flüchtigen Speicher des Druckers. Erst nach dem Laden der Firmware ist der Drucker überhaupt einsatzbereit.

waltung ebenso. Möchte der Anwender eine Webseite selbst ausdrucken, so gelingt die Druckerauswahl jedoch nur in Chrome 23 oder höher. Einige andere Applikationen nutzen schon heute den GCP für den Ausdruck.

Keine Treiberinstallation erforderlich

Was insgesamt an der Google-Variante beeindruckt, ist die Tatsache, dass sich kein Benutzer mit den Spezifikationen eines Druckerstreibers selbst herumplagen muss. Die Freigabe für andere Google-Benutzer ist sehr einfach, die Transparenz bei der Darstellung, wer denn nun auf was zugreifen kann, die dürfte indes besser sein. Weiter bietet Google im Zusammenspiel mit dem Brother MFC-J5910DW als cloud-fähiges Gerät nur die einfachsten Einstellungsmöglichkeiten für Drucker an. Für einen A4/A3-Drucker reduzieren sich die Einstellungen auf eben die Auswahl der Papiergröße, Randgröße, Anzahl, Hochkant/Querformat und ob es sich um herkömmliches oder glänzendes Papier handelt. Farbeinstellungen und Auflösung stehen nicht zur Auswahl. Für den über den Windows-Connector angeschlossenen Hewlett Packard LaserJet 1010 als „Hosted Based Printer“ (siehe Kasten) liefert Google Print Cloud indes eine schier unendliche Liste an Druckereinstellungen.

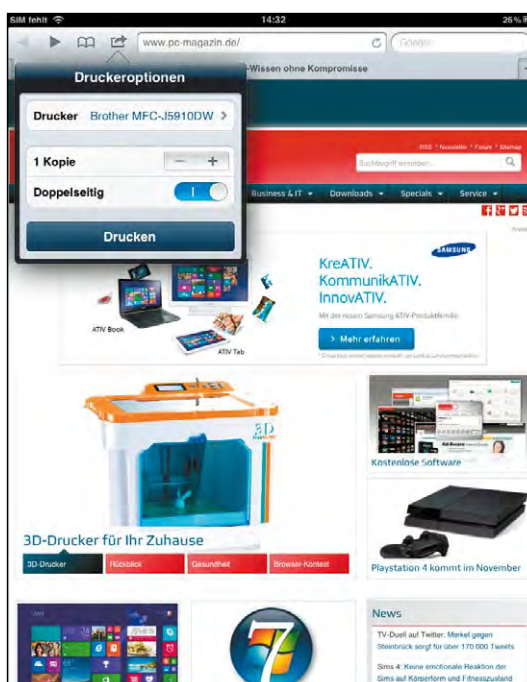
Und wie bei so vielen Anwendungen, die Google bereits seit Jahren seinen Benutzern bietet, so ist auch der Cloud Print Dienst immer noch im Beta-Stadium. Ob der Dienst in dieser Form und auch weiterhin kostenfrei angeboten wird, lässt sich derzeit nicht sagen. Da jedoch eine feste Verbindung zwischen den Druckern und dem Google-Benutzer-Konto entsteht und Google die Elemente in der Druckerwarteschlange

ge zwischenspeichert, sollten Benutzer, die sich vermehrt Gedanken um den Schutz ihrer eigenen Daten machen, von der Nutzung dieses Dienstes lieber Abstand nehmen. Die Abhängigkeit von der Verfügbarkeit der Google-Druckerwarteschlangen ist ein ebenfalls zu bedenkendes Risiko.

Apple AirPrint

Es versteht sich von selbst, dass auch Apple seinen Geräten eine moderne und einfachere Druckschnittstelle mit auf den Weg gibt. Wie Google versucht Apple die Hersteller dazu zu animieren, die Schnittstelle für AirPrint direkt im Drucker oder Multifunktionsgerät zu integrieren. Viele Hersteller, darunter Canon, Dell, EPSON, Hewlett Packard, Brother, Lexmark, Kyocera, Samsung oder Fuji Xerox haben einen Teil ihrer Systeme entsprechend angepasst. Doch im Gegensatz zur Google-Variante, müssen sich die Apple-Geräte und der AirPrint-kompatible Drucker innerhalb desselben WLANs befinden, da es keine zentrale, über das Internet genutzte Druckerwarteschlange für AirPrint gibt. Somit sind auch alle Sorgen bezüglich der Datensicherheit deutlich geringer. AirPrint kommt jedoch ohne jeglichen Schutz daher – wer auf das LAN/WLAN Zugriff hat, der kann auch den Drucker mit seinem iPad, iPhone 3GS oder neuer, iPod Touch der dritten Generation oder neuer und über MAC OS X Lion und OS X Mountain Lion nutzen. Eine Treiberinstallation ist ja nicht erforderlich.

Möchte der Anwender beispielsweise über ein iPad einen Druckauftrag aus dem Safari-Browser losschicken, so drückt er bei der gewünschten Seite auf den „Aktion“-Button und wählt anschließend „Drucken“. Alle in der Nähe verfügbaren Drucker stehen zur



Apples AirPrint integriert sich in der „Aktion“-Schaltfläche.



Die Druckzentrale von iOS ist nur während des Druckvorgangs überhaupt unter den aktiven Tasks zu entdecken.

Auswahl und erlauben für den Ausdruck eine überschaubare Anzahl von Einstellungsmöglichkeiten wie Medientyp, Seitengröße oder Ausrichtung. Statusmeldungen, beispielsweise dass der Toner oder die Tinte alsbald zur Neige geht, erhält der Anwender auch auf seinem iPad oder iPhone angezeigt. Um auf den aktuellen Druckvorgang Einfluss zu nehmen, muss der Benutzer, während der Drucker noch arbeitet, die Home-Taste zweimal drücken. In der Liste der aktuellen Applikationen erscheint der Eintrag „Druckzentrale“, über den ein Ausdruck auch abgebrochen werden könnte.

Sollte der Drucker nicht über eine eigene WLAN-Schnittstelle verfügen, so besteht möglicherweise die Chance, ihn über das WLAN-Netzwerk gemeinsam

zu nutzen, wenn das Gerät über einen AirPort Time Capsule-, AirPort Extreme- oder eine AirPort Express-Basisstation direkt angeschlossen ist. Entsprechende Kurzanleitungen bietet Apple auf seiner Homepage an. Aber auch ohne dass der WLAN-Access-Point direkt aus dem Hause Apple stammt, ist eine Integration eines über Ethernet angesprochenen Druckers ins WLAN problemlos möglich. Zumindest arbeiteten die Drucker bei uns auch über andere Access Points.

AirPrint basiert auf dem Bonjour-Protokoll (siehe Kasten), einem System zur automatischen Erkennung von Netzwerkdiensten in einem IP-Netzwerk. Da es sich hierbei um ein nicht routbares Layer-2-Protokoll handelt, können sich nur AirPrint- und AirPlay-Geräte innerhalb desselben Subnetzes entdecken. Soll der Zugriff über mehrere Netzwerksegmente erfolgen können, so muss der Administrator zwangsläufig ein „Bonjour-Gateway“ aufbauen. Über das Internet bietet die Firma Aerohive ein kostenfreies Gateway auf VMware ESX 4 und höherer Basis an.

Die Einbindung von Druckern, die nicht direkt über AirPrint verfügen, hat Apple überhaupt nicht vorgesehen. Der Entwickler Stephan Mühl aus dem unterfränkischen Mömbris, hat jedoch mit dem „Airprint Activator für Windows“ eine Variante entwickelt, die es erlaubt, unter Windows freigegebene Drucker über einen Dienst über Apple AirPrint ansteuern zu können. Ein Jailbreak des iOS-Geräts, also eine illegale Anpassung des iOS-Betriebssystems, ist hierfür nicht erforderlich. Es ist lediglich die Installation von Bonjour auf dem Windows-PC erforderlich, um das Gast-Konto zu aktivieren. Die Windows-Firewall muss der Anwender zudem dahingehend anpassen, dass die AirPrint-Software über die Ports 9100, 631 unter TCP und 5353 unter UDP kommunizieren darf. **tb**

Drucken bei Apple: Wie aus AppleTalk dank Markenstreit „Bonjour“ wurde

Die Entstehung der Implementation des Zeroconf-Systems von Apple mit Namen Bonjour ist schon beinahe ein moderner Mythos.

■ Bis zur der auf UNIX-basierenden Variante des Mac OS Betriebssystems nutzte Apple das sogenannte AppleTalk-Protokoll für die Anbindung von Druckern. AppleTalk, dessen erste Variante im Jahre 1983 erschien und auf dem nicht patentierten „Cambridge Ring“ basiert, war aufgrund seiner Einfachheit bei der Drucker- und Datei-Freigabe insgesamt beliebt. Mit dem Wechsel auf UNIX entschied Apple, dass künftig ausschließlich die UNIX-typischen Techniken zum Einsatz kommen sollten. Auf Wikipedia heißt es hierzu: „Ein Benutzer namens Stuart Cheshire wollte das nicht akzeptieren und schrieb in ei-

ner E-Mail-Diskussionsgruppe sein Leid. Diese E-Mail und die ganze Diskussion haben Geschichte geschrieben, weil daraufhin Apple beschloss, einen zeitgemäßen AppleTalk-Nachfolger zu entwickeln.

Kein UNIX-Fachwissen erforderlich

Seine zwei Kernaussagen in dieser Diskussion waren, dass es erstens keine Dauerlösung sein kann, dass UNIX-Benutzer zu ihm kommen, um über seinen Mac ihre Dokumente per Netzwerk aus der Ferne auszudrucken, weil es auf ihren Rechnern die Konfiguration der Drucker zu umständlich und fehlerträchtig ist. Einige Teilnehmer argumentierten, dass

Netzwerkprobleme die Aufgabe des Administrators seien und man deshalb keine technisch bessere Lösung konstruieren muss. Er entgegnete als Zweites, dass so einfache Aufgaben auch ohne Administrator möglich sein müssten. Später wurde Stuart Cheshire von Apple eingestellt, um einen zeitgemäßen AppleTalk-Nachfolger zu entwickeln, der auf dem TCP/IP-Protokollstapel aufbaut. Heraus kam Rendezvous, das später wegen Markenrechtproblemen in Bonjour umbenannt wurde. Die gesamte Technik wurde als OpenSource freigegeben und wird als Standard Zeroconf auch für andere Betriebssysteme weitergepflegt.“



DAS INTERNET-PROTOKOLL IPV6

Viele neue Adressen...

Der Wechsel ist unvermeidlich: PC Magazin Professional erklärt, was sich durch das Internet-Protokolls (IPv6) verändert, und was gleich bleibt. So sehen die Änderungen unter Windows aus.

■ THOMAS BÄR UND FRANK-MICHAEL SCHLEDE

Die Großfamilie der Internet-Protokolle, die aus ungefähr 500 Netzwerkprotokollen besteht, ist das Rückgrat des Internets – ohne sie wäre eine Kommunikation oder auch der Datentransfer über das Netz nicht möglich. Das Internet Protokoll Version 6 (IPv6) ist eine Sammlung von Protokollen, die das heute allgegenwärtige IPv4 irgendwann einmal komplett ersetzen wird. IPv6 bietet den Anwendern

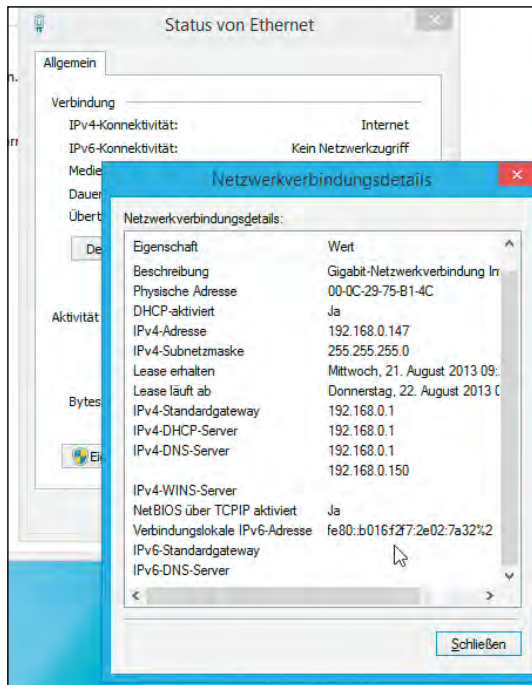
mit seiner neuen Architektur eine ganze Reihe von Verbesserungen und Erweiterungen, die unter anderem dazu dienen, für die stetig weiter voranschreitende Expansion des Netzes genügend IP-Adressen zur Verfügung zu stellen.

Dabei geht es aber nicht allein darum, dass in immer mehr Ländern wie China auch immer Anwender mit ihren Systemen in das Netz wollen, sondern dass in der Zwischenzeit eine schier unüberschaubare Anzahl von anderen Geräten von Mobiltelefonen über Fernseh- und Radioapparate bis hin zu Haushaltsgeräten mit einer entsprechenden Netzwerkschnittstelle ausgestattet sind und damit auch eine eigene IP-Adresse benötigen. Große Provider können sich ebenso wie große Firmennetzwerke im Moment noch durch den Einsatz von Technik der *Network Address Translation* (NAT) behelfen, doch auch diese Ansätze werden schon bald nicht mehr ausreichen – der Umstieg auf IPv6 steht deshalb letztendlich allen Anwendern bevor.

Kurzer Blick: Geschichte und die Neuerungen

Für viele Anwender sicher kaum vorstellbar: Aber das IP-Protokoll ist in seiner v4-Ausprägung bereits seit über 30 Jahren im Einsatz. In den Siebzigerjahren entwickelt und 1981 dann erstmals im Einsatz hat das IP-Protokoll als einer der wichtigsten Bestandteile des Datenverkehrs nun einen Endpunkt erreicht – es stehen keine eindeutigen (und damit einmaligen)

Ein Blick in die Netzwerkeinstellungen unter Windows 8 zeigt es sofort: Dieses System ist für die Unterstützung von IPv6 konfiguriert.



IPv4-Adressen mehr zur Verfügung. Für die Vergabe solcher einmaliger Adressen und Namen im Internet ist die Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) verantwortlich. Bereits am 3. Februar 2011 hatte deren Abteilung IANA (Internet Assigned Numbers Authority – dieser Bereich der Non-Profit-Organisation ist unter anderem für die Zuordnung der IP-Adressen verantwortlich) die letzten freien IPv4-Adressblöcke an die Regional Internet Registries (RIRs) in Nord- und Südamerika, Europa, Asien und Afrika vergeben. Weitere eindeutige und einmalige IPv4-Adressen stehen damit nicht mehr zur freien Verfügung. Auch deshalb wird der dringend benötigte erweiterte Adressraum von IPv6 immer wieder als das zwingende Argument für die Einführung dieser neuen Netzwerktechnologie aufgeführt – allerdings haben diese neuen Protokolle insgesamt eine Reihe von Features und Funktionen zu bieten, von denen wir hier einige der wichtigsten vorstellen:

- **erweiterter Adressraum:** Während bei IPv4 „nur“ circa 4,3 Milliarden ($4,3 \cdot 10^9$) 32-Bit Adressen zur Verfügung stehen, steht bei IPv6 die unvorstellbare Anzahl von circa $3,4 \cdot 10^{38}$ Adressen bereit – damit kann jeder Bewohner der Erde und jedes Gerät mehrere eindeutige IP-Adressen bekommen.
- **automatische, zustandslose Konfiguration:** (stateless autoconfiguration): Zwar gibt es schon unter IPv4 erste Ansätze einer automatischen IP-Konfiguration mittels DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*), dies ist aber immer noch ein zustandsbehaftetes Protokoll, das dabei den eigenen Status abspeichert. Erst mit IPv6 können die Client-Systeme die eigene IP-Adresse im direkten Kontakt zum Router die Adresse selbst erstellen.
- **erweiterter und verbesserter Header:** Die für die Übertragung und Weiterleitung der Netzwerkdaten wichtigen „Kopfdaten“, die sich in den TCP/IP-Paketen befinden, wurden nicht nur übersichtlicher gestaltet, sondern auch deutlich erweitert.
- **verbesserte, obligatorische Sicherheit:** Die sogenannte Internet Protocol Security (*IPSec*) stand zwar bereits unter IPv4 zur Verfügung, ihr Einsatz war jedoch nicht zwingend, wie es jetzt unter IPv6 der Fall ist.
- **weitere Unterstützung:** Neue Techniken wie mobile IP, Quality of Service (QoS) und Multicast sind nun fester Bestandteil des IP-Protokolls.

Netzwerkadressen unter IPv6

Wenn es um die Einführung von IPv6 und die damit verbundenen Schwierigkeiten geht, so kommt auch immer ein Argument zu Sprache: Die Art, wie Netzwerkadressen unter IPv6 dargestellt und verwendet werden, sei unübersichtlich und kompliziert. Wir zeigen hier, was hinter dieser Schreibweise steckt und wie Nutzer am besten mit diesen Adressen umgehen können.

Unter IPv6 stehen für eine Netzwerkadresse jeweils 128 Bit im Vergleich zu den 32 Bit bei den IPv4-Adressen zur Verfügung. Bisher wurden die Netzwerk-

IPv4 und IPv6: Eigenschaften, Fähigkeiten und Unterschiede

Protokoll	IPv4	IPv6
Länge der Adresse	32 Bit	128 Bit
Maximale Paketgröße	65.535 Byte	4.294.967.295 Byte
Anzahl möglicher Adressen	theoretisch > 4 Milliarden (aber private Subnetze verbrauchen auch Adressen)	circa $3,4 \cdot 10^{38}$
Broadcasts	immer die letzte Adresse im Netzwerk	ersetzt durch Multicast
Sicherheit	IPSec –Unterstützung nur optional erhältlich	IPSec-Unterstützung fest integriert
Quality of Service	QoS-Vorspanne nur optional	QoS-Unterstützung fest integriert

Die Kommandozeile ist auch unter Windows 8 noch sinnvoll: Hier werden mittels „ipconfig“ umfangreiche Informationen angezeigt.

```

Windows-IP-Konfiguration

Ethernet-Adapter Ethernet:

    Verbindungsspezifisches DNS-Suffix:
    Verbindungslokale IPv6-Adresse . . : fe80::b016:f2f7:2e02:7a32%2
    IPv4-Adresse . . . . . : 192.168.0.147
    Subnetzmaske . . . . . : 255.255.255.0
    Standardgateway . . . . . : 192.168.0.1

Tunneladapter LAN-Verbindung* 2:

    Verbindungsspezifisches DNS-Suffix:
    IPv6-Adresse . . . . . : 2001:0:5ef5:79fd:28e4:331b:4de5:5882
    Verbindungslokale IPv6-Adresse . . : fe80::28e4:331b:4de5:5882%4
    Standardgateway . . . . . :

Tunneladapter isatap.{B00A0D81-4B11-4AA4-B681-17FB5FBD4D23}:

    Medienstatus . . . . . : Medium getrennt
    Verbindungsspezifisches DNS-Suffix:

C:\Users\micha>
  
```

adressen immer in der Form von vier Oktetten, also 8-Bit-Feldern dargestellt, die durch Dezimalpunkte getrennt waren.

Dabei handelt es sich bei den Ziffern innerhalb der Oktette um Werte von 0 bis 255. So kennt wohl (fast) jeder Anwender die üblichen IP-Adressen in der folgenden Form:

```
192.168.0.125
121.4.127.11
```

Unter IPv6 hat sich nun auch die Schreibweise der Netzwerkadressen grundlegend geändert und erfordert von Administratoren und Anwendern auf jedem Fall ein gewisses Umdenken. Nun bestehen sie insgesamt aus acht jeweils 16 Bit breiten Feldern, in denen die Ziffern in hexadezimaler Notation aufgeschrieben werden. Getrennt werden die einzelnen Felder dabei durch Doppelpunkte. Bis auf einige Sonderfälle bilden dabei die letzten 64 Bit einen für die Netzwerkschnittstelle (das Interface) eindeutigen *Interface Identifier*. Typische IPv6-Adressen haben dann dieses Aussehen:

```
2003:1627:09ab:0000:0000:0000:0db6:0002
3ffe:fff:6006:1958:0:2204:bcd8:a73f
```

Etwas kompliziert wird die Darstellung dieser Adressen für den Einsteiger zunächst einmal dadurch, dass führende Nullen innerhalb eines 16-Bit-Blocks weggelassen werden dürfen. Weiterhin dürfen auch ganze aufeinanderfolgende Blöcke mit Nullen durch eine Verdoppelung des Doppelpunkts ersetzt werden. Das folgende Beispiel zeigt die unterschiedlichen Schreibweisen einer IPv6-Adresse.

In einem ersten Schritt werden zunächst einmal die führenden Nullen in den entsprechenden Abschnit-

ten entfernt. Angezeigt wird immer die Ausgangsschreibweise und die verkürzte Schreibweise der gleichen Adresse. Die Teile sind markiert, die problemlos weggelassen werden können:

```
2003:1627:09ab:0000:0000:0000:0db6:0002
2003:1627:9ab:0000:0000:0000:db6:2
```

In einem zweiten Schritt lassen sich nun noch die kompletten Blöcke mit Nullen entfernen und durch zwei Doppelpunkte ersetzen:

```
2003:1627:9ab:0000:0000:0000:db6:2
2003:1627:9ab::db6:2
```

Beachten Sie bitte, dass alle drei Schreibweisen für genau die gleiche IP-Adresse stehen! Die Ersetzung der Null-Blöcke darf natürlich nur einmal – und das ausschließlich bei zusammenhängenden Blöcken durchgeführt werden – ansonsten wäre die Netzwerkadresse nicht mehr eindeutig.

Natürlich können Sie diese Adresse, ebenso wie Sie es bisher schon von den IPv4-Adressen gewohnt wa-

Ist IPv6 auf meinen Netzwerkadapter(n) installiert und aktiv? Mit der „netsh“ werden die entsprechenden Konfigurationen angezeigt.

```

C:\Users\micha>netsh interface ipv6 show address

Schnittstelle 1: Loopback Pseudo-Interface 1
Adresstyp  DAD-Status  Gültigkeit  Bevorzugt  Adresse
Andere     Bevorzugt      infinite   infinite   ::1

Schnittstelle 4: LAN-Verbindung* 2
Adresstyp  DAD-Status  Gültigkeit  Bevorzugt  Adresse
Öffentlich Bevorzugt    infinite   infinite   2001:0:5ef5:79fd:28e4:331b:4de5:5882
Andere     Bevorzugt    infinite   infinite   fe80::28e4:331b:4de5:5882%4

Schnittstelle 5: isatap.{B00A0D81-4B11-4AA4-B681-17FB5FBD4D23}
Adresstyp  DAD-Status  Gültigkeit  Bevorzugt  Adresse
Andere     Verworfen   infinite   infinite   fe80::5efe:192.168.0.147%5

Schnittstelle 2: Ethernet
Adresstyp  DAD-Status  Gültigkeit  Bevorzugt  Adresse
Andere     Bevorzugt    infinite   infinite   fe80::b016:f2f7:2e02:7a32%2

C:\Users\micha>
  
```



Anders Henke, IT-Systemarchitekt bei der 1&1 Internet AG in Karlsruhe

Wie sieht es mit der Umstellung auf IPv6 bei den deutschen Internet-Providern aus?

PCM Neue IPv4-Adressen stehen nicht mehr zur Verfügung – trotzdem „funktioniert“ das Internet nach wie vor: Sollten sich alle Anwender trotzdem darauf vorbereiten, möglichst schnell auf IPv6 umzusteigen?

Anders Henke: Auch wenn seit einigen Jahren großflächig auf IPv6 umgestellt wird, für den langfristigen Wechsel von IPv4 auf IPv6 gibt es nicht wirklich ein handfestes Enddatum – allerdings gibt es etliche „IPv4-lebenserhaltende Maßnahmen“. Einige dieser Maßnahmen haben Nachteile, die sich schnell auf die Internet-Nutzung und Performance auswirken können. Somit ist irgendwann einmal der Punkt erreicht, an dem Provider und Kunden feststellen: Mit IPv6 ist vieles deutlich einfacher, besser und schneller.

PCM Aus Ihrer Sicht als Provider: Wird es ein Fortschritt für die Anwender sein, wenn erst einmal umgestellt wurde?

Anders Henke: In vielen Bereichen ist es ein Fortschritt – bereits dadurch, dass die verschiedenen IPv4-Sparmaßnahmen nicht mehr eingesetzt werden müssen und das Internet somit wieder in seiner Gänze voll umfänglich und direkt genutzt werden kann. Und die Endkunden hoffen darauf, dass sich IPv6 unter den angebotenen Diensten möglichst schnell verbreitet, damit der zweitklassige IPv4-Umweg nicht mehr benötigt wird.

PCM Sollen Anwender beim Kauf neuer Hard- und Software-Lösungen (wie beispielsweise Router) schon heute darauf achten, dass alles auch mit IPv6 funktioniert?

Anders Henke: Unbedingt! Bei vielen WLAN- Routern ist es heute oft noch der Fall, dass die Geräte kein IPv6 unterstützen oder IPv6 erst vor wenigen Monaten hinzugefügt wurde. Wie gut das dann funktioniert, ist von den Geräten abhängig. Leider gibt es immer noch einige Hersteller von Hard- und Software, die bei IPv6 mit fadenscheinigen Begründungen abwinken: „Das braucht man erst in zwei bis drei Jahren.“

ren, auch direkt in einem Browser eingeben, um beispielsweise eine bestimmte URL einer Web-Seite zu erreichen, die sich in einem Netzwerk befindet, das IPv6 unterstützt.

Dazu müssen Sie die Netzwerkadresse einfach in eckige Klammern einschließen:

```
http://[2002:db80:64b5::1426::0584:7344]
```

```
http://[2002:db80:64b5::1426::0584:7344]:8080/
```

Das zweite Beispiel zeigt auch, warum diese eckigen Klammern so wichtig sind: Erst durch ihren Einsatz wird es möglich, eine Portnummer hinter der URL einzugeben. Ohne die Klammern würde sie fälschlicherweise als Teil der IPv6-Adresse interpretiert werden.

Adressbereiche unter IPv6

Grundsätzlich existieren drei verschiedene Arten von IPv6-Adressen: Unicast-, Anycast- und Multicast-Adressen. Bei den Unicast-Adressen handelt es sich um herkömmliche Adressen: Kommen sie zum Einsatz, so kommt ein Paket immer nur an der Schnittstelle an, die dieser Adresse zugeordnet ist.

Die Anycast-Adressen unterscheiden sich in ihrer Syntax zwar nicht von den Unicast-Adressen, allerdings wird hier „im Betrieb“ jeweils eine Schnittstelle aus mehreren ausgewählt. Aus diesem Grunde ist es nicht möglich, solche Adressen als Quelle auszuwählen: Sie können immer nur das Ziel einer Übertragung darstellen. Ein für eine Anycast-Adresse bestimmtes Paket kommt an der nächstgelegenen Schnittstelle an, was dabei von der Metrik des Routers abhängig ist, sodass diese Adressen auch nur von Routern verwendet werden.

Schließlich sind da noch die Multicast-Adressen: Sie legen Gruppen fest, zu denen dann mehrere Schnittstellen gehören: Ein Paket, das an eine derartige Adresse geschickt wird, kommt an allen Schnittstellen an, die zu der entsprechenden Multicast-Gruppe gehören. Die unter IPv4 bekannte und zumeist zum Einsatz kommende Broadcast-Adresse xxx.xxx.xxx.255 wird ebenfalls auf diese Art und Weise abgebildet.

Die IPv6-Unicast-Adressen dienen grundsätzlich der Eins-zu-Eins-Kommunikation. Der Netzwerkbereich *fe80::/10*, der die IPv6-Adressen von *fe80...* bis *febf...* umfasst, steht für die als *Link Local Unicast* bezeichneten Adressen. Diese link-lokalen Adressen sollen von Routern dann auch nicht weitergeleitet werden, was für die Praxis bedeutet, dass sie ausschließlich im gleichen Teilnetz erreicht werden können. Sie kommen vor allen Dingen bei der Autokonfiguration eines IPv6-Netzwerks zum Einsatz, entsprechen dem Bereich *169.254.x.x/16* unter IPv4.

Die *Site Local Unicast*-Adressen umfassen den Bereich *fec0::/10*. Dazu gehören dann die Adressen von *fec0...* bis *feff...*, die grundsätzlich nur innerhalb der gleichen Organisation geroutet werden dürfen und deshalb auch als standortlokale Adressen bezeichnet werden. Sie sollten zunächst die privaten Adressen aus IPv4 wie etwa *192.168.x.x/16* ersetzen, gelten aber inzwischen als veraltet und werden in künftigen Implementierungen von IPv6 nicht mehr zur Verfügung stehen.

Als Nachfolger hierfür stehen nun die *Unique Local Adresses* (ULA) zur Verfügung, die den Bereich *fc00::/7* (beinhaltet *fc...* und *fd...*, von denen im Moment aber nur der *fd...*-Bereich in Verwendung ist). Das Präfix *fd* ist dabei für lokal generierte Adressen vorgesehen, während das Präfix dann in Zukunft global zugewiesene eindeutige Unified-Local-Adressen kennzeichnen soll. Die IPv6-Multicast-Adressen dienen hingegen der Einer-zu-Viele-Kommunikation.

Das bedeutet, dass diese Art Adressen immer eine Gruppe von Netzwerk-Schnittstellen beziehungsweise -Geräten darstellt. Wird nun ein Datenpaket für eine solche Multicast-Adresse gesendet, so wird dieses an alle Netzwerkschnittstellen geschickt, die sich in der entsprechenden Multicast-Gruppe befinden. Unter IPv6 steht der Netzwerkbereich `ff00::/8`, das sind alle Adressen der Form `ff...`, für diesen Multicast-Bereich bereit. Nach dem Präfix, der ein eindeutiges Kennzeichen für eine Multicast-Adresse ist, besitzt eine solche Adresse dann noch ein 4-Bit-Feld für Flags und ein weiteres 4-Bit-Feld für den *Scope*, den Gültigkeitsbereich der Adresse. Während die ersten Bit beispielsweise anzeigen können, dass es sich bei einer Multicast-Adresse um eine als „wohlbekannt“ definierte, permanente Adresse handelt, entscheiden die nächsten 4 Bit darüber, welchem Geltungsbereich eine solche IPv6-Adresse angehört. Dazu gehören die folgenden Bereiche:

- Interface-lokal: Diese Pakete werden die Schnittstelle nie verlassen (loopback).
- Link-lokal: Diese Pakete werden von Routern nicht weitergeleitet und verlassen deshalb das Teilnetz nicht.
- Admin-lokal: kleinster Bereich, muss in Routern speziell administriert werden.
- Site-lokal: Pakete dürfen geroutet werden, aber nicht von Boarder-Routern.
- Organisation-lokal: Pakete dürfen auch von Boarder-Routern weitergeleitet werden, aber dürfen nicht das Unternehmen verlassen.
- Global: Dies ist dann ein globaler Multicast, dessen Pakete überallhin geroutet werden dürfen.

Ein Blick in die Eigenschaften der Netzwerkschnittstelle eines aktuellen Windows-8-Rechners zeigt, dass dieses System bereits bei der Installation eine entsprechende IPv6-Schnittstelle automatisch mitkonfiguriert hat.

Auch die Windows Server in den Versionen 2012 und 2008 sowie deren R-2-Ausprägungen unterstützen diese Technik vollständig und standardmäßig. Die Microsoft-Entwickler hatten bereits für die Systeme unter Windows NT und unter Windows 2000 einen entsprechenden Netzwerkstack entwickelt, der aber nicht offiziell von der Firma unterstützt wurde. Der Windows Server 2003 unterstützt bei den meisten Protokollen ebenfalls bereits IPv6.

IPv6 konfiguriert automatisch

Neben der Integration und Umsetzung der zuvor geschilderten Erweiterungen hatten die Microsoft-Ingenieure bei der Implementierung IPv6 aber noch ein weiteres Ziel vor Augen: Grundsätzlich soll ein Netzwerk unter IPv6 deutlich einfacher zu konfigurieren sein, als es bisher der Fall war. So kann sich das IPv6-Protokoll automatisch konfigurieren, ohne

dass dabei ein Protokoll wie DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) zum Einsatz kommen muss. Trotzdem steht mit dem DHCPv6 natürlich auch hier ein entsprechendes Protokoll für diese Zwecke zur Verfügung.

All IPv6-Knoten konfigurieren automatisch für jede physikalische oder lokale IPv6-Schnittstelle eine Link-lokale IP-Adresse, die dabei mit dem Präfix `fe80::/64` ausgestattet wird.

Wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, kann diese Art von Adressen aber nur dazu verwendet werden, um Nachbar-Knoten zu erreichen: Das liegt daran, dass sie grundsätzlich nicht im DNS-System (*Domain Name System*) registriert werden. Will ein Anwender mit ihnen eine andere Adresse erreichen, so muss er dazu eine Zone-ID mitgeben.

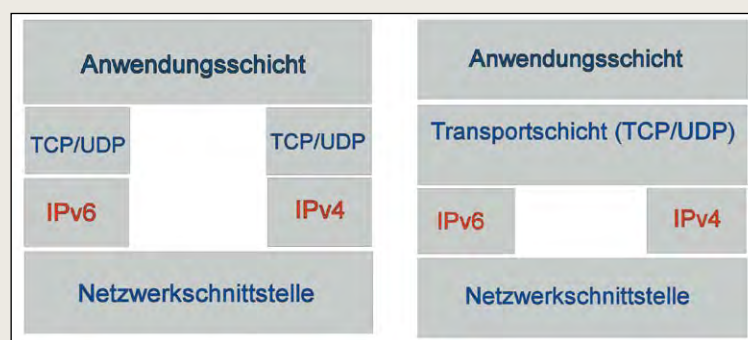
fms

Windows-System und IPv6

Fast alle modernen Betriebssysteme sind standardmäßig dazu in der Lage, die IPv6-Netzwerkprotokolle direkt zu unterstützen. Das gilt für die meisten Linux-Distributionen ebenso wie für die Windows-Systeme.

■ Dual-Stack unter XP und Windows Server 2003

Microsoft hat beginnend mit Windows Vista den kompletten Netzwerk-Stack erneuert und umgebaut. Unter den Betriebssystemen Windows XP und Windows Server 2003 wurde die Unterstützung der IPv6-Fähigkeiten durch einen sogenannten Dual-Stack erreicht, wie er auf der linken Skizze zu sehen ist. Bei dieser Implementierung kamen getrennte Protokollkomponenten für IPv4 und IPv6 zum Einsatz: Jeder dieser Stacks besaß dabei seine eigene Transportschicht, die sowohl ein separates TCP-



Der alte Dual-Stack im Vergleich zum „Next Generation TCP/IP Stack“, wie er unter Windows 7 und 8 zu finden ist.

(*Transmission Control Protocol*) als auch ein eigenes UDP-Protokoll (*User Datagram Protocol*) beinhaltet. Ab Windows Vista und damit auch bei allen nachfolgenden Windows-Client- und -Server-Versionen bis hin zu Windows 8.1 und dem Windows Server 2012 R2 wurden diese Protokollkomponenten in einem einzelnen neuen Netzwerk-Stack vereint, wie auf der rechten Skizze vereinfacht dargestellt wird.

Diese Technik wird von Microsoft auch als *Next Generation TCP/IP Stack* bezeichnet. Dieser beinhaltet nun eine sogenannte Dual-Layer-Architektur anstelle der zuvor implementierten zwei separaten Stacks plus der Protokolle. Auf diese Weise ist IPv6 auch standardmäßig fest in den neuen Windows-Betriebssystemen integriert und kann nicht einfach entfernt werden.



DRAHTLOS-NETZWERKE

WLAN mit Warp-Speed

Das neue Gigabit-WLAN steht in den Startlöchern und bietet sagenhafte 1,3 GBit/s – viel mehr als das Kabelnetzwerk. PC Magazin Professional zeigt Ihnen, was hinter der Technik des neuen Standards IEEE 802.11ac steckt. ■ FABIAN BAMBUSCH

Warp 9, Mr. Scott! Die Tage Ihres alten WLANs sind gezählt. IEEE 802.11ac ist der Name des neuesten Standards für Drahtlosnetzwerke, und wie so oft bei Star Trek haben wir erneut eine Geschwindigkeitsmarke durchbrochen. Mit dem neuen Standard können Sie eine Datendurchsatzgeschwindigkeit von bis zu 1,3 Gigabit pro Sekunde erreichen, das ist dreimal so schnell wie derzeit üblich. Das Streamen von immer größeren Dateiformaten, wie etwa HD-Filmen, wird dadurch zur Leichtigkeit. Der neue IEEE 802.11ac Gigabit Wi-Fi Standard (kurz: 11ac) befindet sich momentan zwar noch im Entwurfsstatus, etwa Ende 2013 wird die finale Version erwartet. Prognosen

des IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) besagen jedoch, dass er bis zum Jahr 2015 großflächig in den meisten Haushalten eingesetzt werden wird.

Höher, schneller, breiter

Um die benötigte Kapazität erreichen zu können, verfeinert der 11ac-Standard größtenteils bereits verwendete Techniken, zum Beispiel über die Verbreiterung der Übertragungsfrequenz. Funkübertragung per WLAN funktioniert im Grunde wie das altbekannte Radio. Die am weitesten verbreitete Frequenz für Drahtlosnetzwerke ist 2,4 GHz, diese konkurrieren aber mit Bluetooth-Geräten und sogar Mikrowellen, was dazu führt, dass es schnell zu Sendeengpässen kommt. Die 5-GHz-Frequenz bietet sehr viel mehr Potenzial, da sie nicht so überfüllt ist. Sowohl 2,4 als auch 5 GHz lassen durch jeweils 19 verschiedene Kanäle Übertragung mit 20 MHz Bandbreite zu. Diese 20 MHz erlauben nun wiederum maximal 75 MBit/s. Die bisherigen 11n-Router generieren ihre Gesamtdatendurchsatzgeschwindigkeit schließlich dadurch, dass sie jeweils zwei dieser Kanäle bündeln. Diese gebündelten Signale namens spatial streams (dt.: räumliche Datenströme) erreichen dadurch 40 MHz Breite. Mit zweimal 75 MBit/s für jeden der beiden räumlichen Datenströme ergeben sich also 300 MBit/s. Die neuen 11ac-Router bündeln ebenfalls Übertragungskanäle, doch sie verwenden dabei vier 5-GHz-Kanäle auf einmal und erzeugen ein einzelnes Signal mit 80 MHz Breite, das auch noch doppelt soviel leistet wie bisher. Der 11ac-Standard bietet deshalb mehr Daten auf der gleichen Bandbreite: Ein System mit drei

Warum 100 Prozent Datendurchsatz nicht möglich sind

Der IEEE 802.11ac verspricht 1300 MBit/s, was realistisch ist, aber selten komplett ausgereizt werden wird.

■ Dies liegt schlicht daran, dass mit dem verwendeten CSMA/CA-Protokoll (Carrier sense multiple access with collision avoidance) eine Art Warteschlange im Funkraum entsteht. Das System sendet ständig kleine Datenpakete an die teilnehmenden Geräte und klärt, ob diese frei sind oder Prozesse anstehen, die die Verarbeitung verzögern. In letzterem Fall warten die Geräte eine zufällige Zeit im Millisekundenbereich, bis sie wieder anfragen dürfen. Dies ist nötig, damit Signale verschiedener Sender nicht gleichzeitig versuchen, an denselben Empfänger zu funken. Diese Wartezeiten sorgen besonders bei mehreren verschiedenen Sendern dafür, dass nie die gesamten 100 Prozent ihrer Bandbreite genutzt werden.

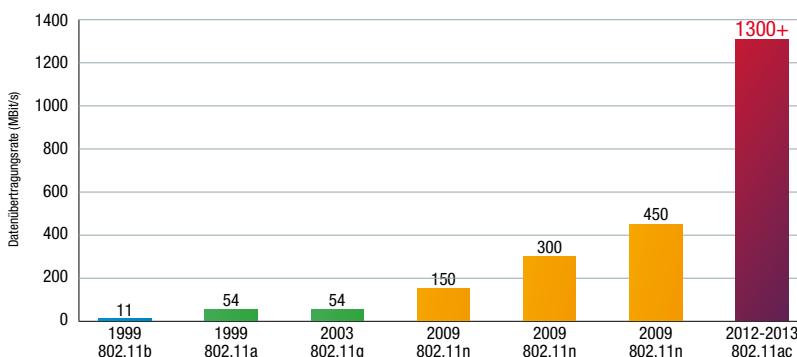
räumlichen Datenströmen und einem gebündelten 80-MHz-Signal liefert so bis zu 1,3 Gbit/s.

Um Interferenzen zwischen benachbarten Netzwerken zu vermeiden, müssen die neuen WLAN-Router zwei Techniken beherrschen. Zum einen reduziert der Router seine Durchsatzrate automatisch, sobald er andere Netzwerke in Reichweite erkennt. Diese Technik nennt man TPC (Transmit Power Control). Die dadurch ersparte Akkuleistung ist besonders für mobile Geräte von Vorteil. Zum anderen können 11ac-Router aus dem Stegreif auf andere Kanäle ausweichen, falls Interferenzen, etwa durch Wetterradare, entstehen. Diese Technik nennt man DFS (Dynamic Frequency Selection). Durch die Kombination dieser beiden Techniken wird das Drahtlosnetzwerk flexibel und läuft stabiler.

Beamforming

Eine weitere neue Entwicklung kommt mit der Implementierung von „Beamforming“ zum Tragen. Während heutige WLAN-Router ihre Daten gleichmäßig in Form konzentrischer Kreise in alle Himmelsrichtungen senden, richten sich Router und Empfänger beim Beamforming aktiv nach der Position des Sendepartners aus, um den optimalen Verbindungsweg zu ermitteln – ähnlich wie beim Richtfunk. Davon abgesehen sind mit der Technik höhere Modulationsstufen möglich. Als Modulation bezeichnet man die Fähigkeit, die Wellenbreite von Datenströmen zu verändern. Je höher die Modulationsstufe, desto höher der Datendurchsatz. Beamforming war übrigens schon im derzeitigen Standard 11n vorgesehen, jedoch niemals weitreichend umgesetzt worden.

802.11ac verdreifacht die Leistung



Mit 11ac kann nun erstmals das volle Potenzial des Beamforming genutzt werden. Nun wissen wir, wie die Signale verteilt werden, doch wie werden sie aufbereitet?

Gezielte Signale

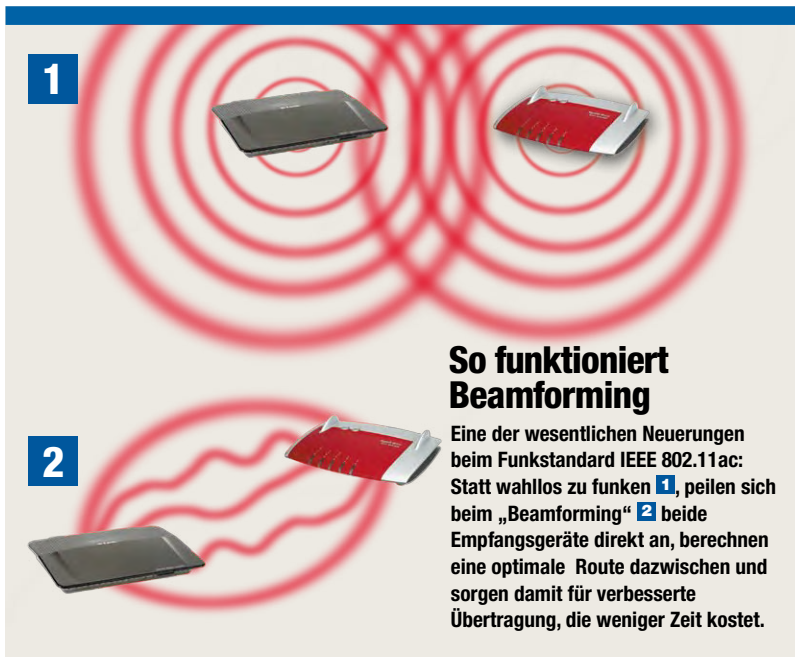
Dies erledigt Ihr Router mit der sogenannten MIMO-Methode (Multiple Input & Multiple Output). Mehrere Sende- und Empfangsantennen werden hier zur drahtlosen Kommunikation benutzt, die einzeln, aber auch parallel verwendet werden. MIMO wird in jedem handelsüblichen 11n-Router benutzt. Mit 11ac sind theoretisch bis zu acht Simultanströme möglich. Es ist allerdings unwahrscheinlich, dass WLAN-Router gebaut werden, die dies komplett ausreizen; jedes weitere genutzte Signal bringt weniger Leistungssteigerung als das jeweils vorherige. Eine Implementierung so vieler Antennen in einen neuen Router ist unökonomisch, da die Herstellungskosten für jede weitere Antenne ansteigen.

Eine Erweiterung dieses Systems nennt sich MU-MIMO-Modus (MU = multiple users), die mindestens vier Antennen pro Router voraussetzt. Jeder Router kann so mit jeweils zwei seiner Antennen zwei verschiedene Empfänger gleichzeitig bedienen. Diese parallele Aufteilung entschlackt den Datenübertragungsprozess zusätzlich, funktioniert aber nur, wenn auch der Empfänger MU-MIMO versteht. Die Technik, die dabei verwendet wird, nutzt die Verfügbarkeit verschiedener unabhängiger Radioterminals aus, um die Kommunikationsfähigkeiten jedes einzelnen Terminals zu erhöhen.

Leistungssteigerung von 33 Prozent

Schließlich nutzen auch 11ac-Geräte weiterhin die OFDM-Technik (Orthogonal Frequency Division Multiplex), da diese das Phänomen des Selektivschwunds vermeidet. Selektivschwund beschreibt das Problem, dass sich zwei oder mehr Signale beim Aufeinandertreffen teilweise gegenseitig aufheben – ganz so wie Wellen im Meer, die aufeinandertreffen. 11ac

Wie eine Rakete: Die Durchsatzgeschwindigkeit der WLAN-Standards stieg seit der Entwicklung von IEEE 802.11 exponentiell an. Quelle: www.buffalotechnology.com



So funktioniert Beamforming

Eine der wesentlichen Neuerungen beim Funkstandard IEEE 802.11ac: Statt wahllos zu funkeln **1**, peilen sich beim „Beamforming“ **2** beide Empfangsgeräte direkt an, berechnen eine optimale Route dazwischen und sorgen damit für verbesserte Übertragung, die weniger Zeit kostet.

kennt aber noch einen zusätzlichen Kniff, um die Leistung von OFDM zu steigern, der sich „Quadratur-Amplituden-Modulation mit 256 Stufen“ nennt, kurz QAM256: Dieses Kürzel dürften viele Satellitennutzer kennen, denn auch hier wird diese Form der Wellenmodulation genutzt. QAM ist eine vorwiegend digitale Form der Modulation, die nicht nur Signalamplituden verändert, sondern auch digitale Signale über einen Kommunikationskanal überträgt. Die in der 11n-Generation verwendete Modulation benutzt 6 Bit, während QAM256 8 Bit unterstützt. Der höhere Durchsatz bei gleicher Schrittrate bedeutet eine Leistungssteigerung von 33 Prozent. Last but not least sorgen auch verbesserte Herstellungsmethoden für die signalverarbeitenden Chips dafür, dass bessere Kodierungstechniken und aggressivere Fehlerkorrektur-Codes höhere Datenraten ermöglichen.

Ein Nachteil der für 11n nötigen 5-GHz-Frequenz ist jedoch die niedrigere Signalreichweite. 11ac-Router sind in dieser Hinsicht 11n-Routern mit 2,4

GHz unterlegen. Außerdem werden Hersteller der 11ac-Reihe höchstwahrscheinlich wieder den „good neighbor“-Grundsatz einhalten. Dieser verhindert, dass verschiedene Router entweder denselben Kanal benutzen oder ein Router einen Kanal ständig für sich beansprucht. Ein 11n-Router wird also davon abgehalten, auf 2,4 GHz mehrere Kanäle zu bündeln, wenn ein anderer aktiver Router in der Nähe bereits dort aktiv ist. 11ac-Router haben demgegenüber im 5-GHz-Band zwar mehr Kanäle zur Auswahl, doch belegt dieser Kanal in dem Frequenzbereich wegen dessen Breite mehr Platz. Wenn mehrere Geräte darauf zugreifen wollen, finden diese möglicherweise nicht genug Kanäle, um mit 80 MHz zu übertragen. Die Geräte stufen dann ihre Signale auf 40 oder gar 20 MHz herab, was natürlich für enorme Einbrüche beim Datendurchsatz sorgt. Derlei Nachteile lassen sich vielleicht aber noch ausbügeln, denn noch ist der Standard im Grunde noch gar keiner. Die wenigen verfügbaren 802.11ac-Modelle basieren lediglich auf dem zweiten Entwurf der IEEE-Entwicklergruppe. Wie schon beim 11n-Standard bringen die Hersteller aber schon jetzt Router mit dieser Technik auf den Markt. Laut Hersteller sind sie vorwärts- und rückwärtskompatibel, genau wie deren Vorgängermodelle.

Das müssen Sie beachten

Wenn Sie bereits aufrüsten wollen, sollten Sie neben dem Hauptgerät noch Geld in eine 802.11ac-Ethernet Bridge investieren (beziehungsweise zwei Router, von denen einer als Bridge konfiguriert ist). Wenn Bridge und Router nicht auf der gleichen Hardware-Basis arbeiten, müssen Sie mit Leistungsverlusten rechnen. Sie können auch zusätzliche Geräte, von denen Sie streamen wollen, direkt an die Bridge anschließen. Der IEEE-11ac-Standard ist rückwärtskompatibel mit früheren WLAN-Standards und kann deshalb in die derzeitige WLAN-Landschaft reibungslos integriert werden. Doch Vorsicht: 11ac ist nicht gleich 11ac. Der derzeitige IEEE-Entwurf sieht unter den bisher erwähnten Verbesserungen nur die Dreikanalunterstützung von 20, 40 und 80 MHz als hinreichend für den Standard an. Damit können sich Geräte mit nur maximal 293 MBit/s dennoch 11ac nennen. Das betrifft vor allem Smartphones, die nicht darauf ausgelegt sind, mehrere Antennen in ihren kleinen Gehäusen unterzubringen. Sobald der Markt sich aber für 11ac-Router öffnet, lohnt es sich, darauf zu achten, ob die versprochene Leistung auch wirklich drinsteckt. Die neue 11ac-Technik bietet mit ihren Erweiterungen eine enorme Verbesserung gegenüber 11n. Und mit den bereits verfügbaren Routern mit 11ac-Technologie von Asus (RT-AC66U), Belkin (AC 1200), Buffalo (WZR-D1800H-EU), D-Link (DIR-865L) und Netgear (R6300) können Sie schon jetzt Netzwerk-Vorreiter werden.

fb

Schwarzer Monolith: Der WZR-D1800H-EU von Buffalo ist mit vier statt üblichen fünf Ethernet-Ports etwas billiger als die Konkurrenz.



Konservatives Design: Der Asus RT-AC66U hat ein neues Chipset und statt 32 nun 128 MByte Flash-Speicher.

TEST: FREEWARE ZUR NETZWERKÜBERWACHUNG

Kommandobrücke für alle Plattformen

Welche Dienste werden auf dem Netzwerk angeboten? Welche Geräte sind da? Das alles zeigt das Tool Fing – und noch viel mehr. ■ THOMAS BÄR UND FRANK-MICHAEL SCHLEDE

Wer hat noch nicht mit seinem mobilen Gerät, ganz gleich ob es sich um ein Notebook, ein Tablet oder auch nur das mobile Telefon handelt, in einem Hotel oder einem öffentlichen Gebäude gestanden und verzweifelt versucht, sich beim angeblich vorhandenen WLAN anzumelden. Auch in Heimnetzwerken oder in kleinen Büros und Firmen tauchen oft Fragen danach auf, welche Geräte sich eigentlich so im eigenen Netz befinden oder ob der Netzwerk-Drucker wirklich noch angemeldet ist...

App für viele Plattformen

Teure und aufwendige Softwarelösungen zur Überwachung von Netzwerken existieren sehr viele, doch für den „Hausgebrauch“ sind sie nur selten geeignet – oft sind sie so komplex, dass allein die Einarbeitung einige Stunden braucht. Ganz anders ist das bei der Freeware Fing, die sowohl als App für mobile Plattformen unter iOS als auch unter Android und für Systeme unter Windows, Mac OS X und den verschiedenen Linux-Derivaten bereitsteht. Ganz aktuell stellt Anbieter Overlook-Software auch eine Version für den Einplatinen-Computer Rasp-

berry Pi bereit. Das Team von PC Magazin Professional hat sich dieses Werkzeug in zwei Versionen etwas genauer angeschaut: einmal die Windows-Version, die Nutzer direkt von der Web-Seite des Anbieter Overlook Soft herunterladen können und dann noch die Android-Version, die ebenfalls kostenlos über den Google-Playstore bereitsteht.

Nur die Kommandozeile für Windows

Die Windows-Version der Software stellt ebenso wie die Ausprägungen für OS X, Linux und Raspberry Pi dem Anwender keine Oberfläche im eigentlichen Sinne bereit: Hier muss er mit der Kommandozeile vorliebnehmen. Grundsätzlich verlangt diese Art des Arbeitens vom Anwender etwas mehr an Grundkenntnissen und Verständnis für Netzwerktechniken. Auch die Ausgabe der Ergebnisse ist eher „nüchtern gehalten. Viel einfacher und intuitiver ist hingegen der Einsatz der Android- oder auch der iOS-Version: Hier steht dem Anwender eine einfache aber funktionale Oberfläche zur Verfügung, die ihm Zugriff auf eine umfangreiche Sammlung von Netzwerk-Werkzeugen gewährt, die alle

Enter a name		7/7
Enter additional notes		now
Type	Wireless network	
Network	192.168.0.0/24	
Last discovered	Sep 29 17:13 - now	
Last changed	Sep 29 17:12 - 2 min ago	
Local address	192.168.0.100	
Gateway	192.168.0.1	
DNS	192.168.0.1	
BSSID	1	2
Speed	65 Mbps	
Access	Internet	
ISP	Kabel Deutschland Breitband Services GmbH (Bayern, Germany)	
Internet address	superkabel.de	
Sort order		IP address

Schneller Überblick auf dem Tablet: Die Android-Version von Fing ist ideal dazu geeignet, auch unterwegs viele Informationen über ein WLAN zu erhalten und Geräte darin zu finden.



Fing Version 2.2

→ www.overlooksoft.com

Preis: Freeware

Betriebssysteme: Windows, Mac OS X, verschiedene Linux-Systeme, Raspberry Pi, iOS (ab 4.3) und Android (ab 2.1)

Sprache: Englisch

Voraussetzungen: unter Windows: Winpcap

Fazit: Kleines, handliches Werkzeug, das besonders unter Android den schnellen Überblick über ein vorhandenes Netzwerk und/oder WLAN erlaubt und viele Standard-Tools beinhaltet.

80 Punkte

PCM -Testurteil **gut**

notwendigen Standard-Tools beinhaltet. So kann er rasch überprüfen, welche Geräte neu hinzugekommen sind oder sich vielleicht im falschen IP-Adressbereich befinden. Auch die IP-Adresse eines Druckers, die vielleicht gerade nicht parat ist, kann dann ebenso schnell wie der Netzwerkname eines Rechners festgestellt werden, der bisher vielleicht unbekannt war. Scans liefen auf einem Google Nexus Tablet unter Android 4.22 sehr rasch ab. Fing zeigte dabei auch die PCs im Testnetzwerk, die zwei Netzwerkadressen besaßen, korrekt mit beiden Adressen an.

Auch zur schnellen Überprüfung eines WLANs auf Sicherheit kann die Fing-Software unterwegs gut eingesetzt werden: Zeigt Ihnen Fing dann beispielsweise die Systeme der anderen Nutzer im Netzwerk detailliert und mit allen Daten an, so ist es mit der Sicherheit in diesem Netz nicht allzu weit her und Sie sollten dieses Netz besser nicht oder nur unter großer Vorsicht verwenden. Gerade für portable Geräte ist diese Software eine Empfehlung. **fms**

GET PROFESSIONAL!

Gleich Coupon ausfüllen und einsenden
oder online bestellen unter
www.pc-magazin.de/professional

IT mit „T“ wie Tiefgang – das lohnt sich!

Das neue **PC Magazin Professional** wendet sich an IT-Profis mit allerhöchsten Ansprüchen, also an Sie! **PC Magazin Professional** behandelt dabei Themen aus dem beruflichen und privaten IT-Umfeld. Deshalb testen wir für Sie Profi-Geräte und -Software, die Sie sowohl zu Hause als auch im Unternehmen einsetzen können und erklären Ihnen die Hintergründe moderner Computertechnologien und Technikrends.

PC Magazin Professional ist also die Computer-Zeitschrift für alle, die mehr IT wollen: mehr Information, mehr Technologie und mehr Praxis. Kein anderes Magazin bietet Ihnen viermal im Jahr derart viel alltagstauglichen Nutzwert – und das immer mit dem Anspruch, von den Dingen auch den (technologischen) Kern zu verstehen.

PC MAGAZIN PROFESSIONAL

JA, ich möchte das **PC Magazin Professional** bestellen. Ich erhalte als Prämie gratis den **32 GB USB-Speicherstick** für **25,- Euro** (Österreich 31,- Euro, Schweiz 50,- sfr, Europa 31,- Euro)

Achtung, spezielles Angebot für Studenten: Nur 23,- Euro, zusätzlich kostenlos noch PC Magazin Professional im Digital-Abo.

PC Magazin Professional erscheint einmal pro Quartal.

Name, Vorname

E-Mail (Für Korrespondenzzwecke)

Straße, Nr.

PLZ, Ort

Gewünschte Zahlungsweise: ☐ Bequem durch Bankeinzug ☐ Gegen Rechnung

BLZ

Kontonummer

Geldinstitut

Datum, Unterschrift

Ändert sich meine Adresse, erlaube ich der Deutschen Post AG, dem Verlag meine neue Anschrift mitzuteilen. Die Prämie wird NACH erfolgter Bezahlung des Abo-Preises zugesandt. Sollte der abgebildete Artikel nicht mehr lieferbar sein, erhalten Sie einen qualitativ gleichwertigen Ersatzartikel. Das Jahres-Abonnement ist nach Ablauf des ersten Jahres jederzeit kündbar. Bei Fernabsatzverträgen unter 200 Euro besteht kein gesetzliches Widerrufsrecht. WEKA MEDIA PUBLISHING GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar, Handelsregister München, HRB 154289.

Gleich bestellen:

Online:



www.pc-magazin.de/professional

Per Telefon:



0781 639 45 48

Per Fax:



0781 84 61 91

Per Post/Coupon:



PC Magazin Kundenservice
Postfach 180, 77649 Offenburg

Impressum: PC Magazin Professional erscheint im Verlag WEKA MEDIA Publishing, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar, Handelsregister München, HRB 154289



**IHRE
PRÄMIE!**



32 GB USB-Stick

Der Speichergigant für den Alltag

Der 32 GB USB-Stick ist angenehm klein, bietet aber genügend Speicherplatz für Ihre Daten, wie etwa 32.000 MP3s, 60.000 Fotos, 12 Stunden Film oder eben 32 Giga-byte Daten.



SICHERHEIT BEIM CLOUD-EINSATZ

Nie ohne Schlüssel!

Das Absichern des Zugriffs auf Informationen hat heute höchste Priorität: Das gilt nicht nur für Administratoren in Unternehmen, sondern auch für Privatleute. Mit den richtigen Tools können auch Sie Ihre Daten in Cloud-Speichern schützen.

■ GÖTZ GÜTTICH

Nicht erst den letzten Monaten haben wir erfahren, dass über das Internet übertragene und in der Cloud gelagerte Daten nicht nur theoretisch von Unbefugten ausgespäht werden können, sondern dass dies in der Praxis auch im großen Stil geschieht. Egal, ob es die Cloud-Anbieter selbst sind, die die Informationen ihrer Kunden daraufhin untersuchen, ob sie den Nutzungsbestimmungen entsprechen,

ob Geheimdienste darauf zugreifen, oder ob sich Konkurrenten von den Daten geschäftliche Vorteile erwarten: Das Absichern des Zugriffs auf Informationen hat heutzutage höchste Priorität! Das gilt aber nicht nur für IT-Administratoren in Unternehmen, sondern ebenso für Privatleute.

Sicherheits-Albtraum Cloud-Speicher

Cloud-Speicher stellen aus Sicht der Sicherheitsverantwortlichen im IT-Umfeld einen Albtraum dar. Die Daten lagern irgendwo im Netz, keiner weiß von vornherein, wo die betroffenen Server stehen, die verwendeten Systeme sind ebenfalls unbekannt und auch die Maßnahmen der Anbieter, Daten in der Cloud zu schützen, erscheinen – wenn überhaupt vorhanden – keineswegs transparent und nachvollziehbar.

Deswegen sollten Anwender sich über das Absichern der im Internet gespeicherten Informationen Gedanken machen. Einigen Benutzern wird es ausreichen, Cloud-Anbieter zu verwenden, die nach eigener Aussage selbst großen Wert auf Datenverschlüsselung und -sicherheit legen.

Dazu gehören zum Beispiel Wuala (www.wuala.com/de) und Mega (<https://mega.co.nz>). Im Prinzip spricht nichts gegen die Verwendung dieser Speicherdienste, allerdings verfügen sie meist, was den Funktionsumfang angeht, nicht über alle Features, die Anbieter wie Dropbox oder Google Drive mitbringen. Es gibt aber ein noch wichtigeres Argument gegen den Einsatz der genannten Dienste: Die Sicherheitsfunktionen



werden einzig und allein vom Anbieter gepflegt und dieser kann sie jederzeit kompromittieren, verändern oder sogar außer Kraft setzen – im schlimmsten Fall sogar, ohne dass die Anwender davon etwas bemerken. Außerdem ist in Regel auch nicht klar, was mit den Daten passiert, wenn der Anbieter vom Markt verschwindet. Deshalb ist es besser, wenn die Anwender sich selbst um den Schutz ihrer Daten kümmern.

Verschlüsselung mit BoxCryptor

BoxCryptor (www.boxcryptor.com) ist eine der ältesten Verschlüsselungslösungen für Cloud-Speicher und seit 2011 auf dem Markt. Ursprünglich ließ sich das Produkt nur in Zusammenarbeit mit Dropbox nutzen und wurde nach und nach um den Support anderer Anbieter erweitert. Dazu gehören Google Drive, SugarSync, Skydrive, Box.net und viele mehr.

Die Software BoxCryptor steht momentan in zwei verschiedenen Versionen zur Verfügung: BoxCryptor Classic und BoxCryptor 2.0.

Bei BoxCryptor Classic handelt es sich um die ehemalige BoxCryptor 1.0-Version, die nach wie vor vom Hersteller unterstützt und mit Updates versehen wird. Für die meisten privaten Anwender dürfte die kostenlose Lizenz von BoxCryptor Classic vollkommen ausreichen. Diese Lösung legt ein virtuelles Laufwerk an (als Ordner, beispielsweise innerhalb der Dropbox) und verschlüsselt lokal alle Dateien, die in dieses Laufwerk verschoben werden. Erst nach dem

Abschluss der Verschlüsselung erfolgt der Upload zum Cloud-Storage-Provider. Auf diese Weise stellt das System sicher, dass alle Daten sicher sind, bevor sie den lokalen Rechner verlassen.

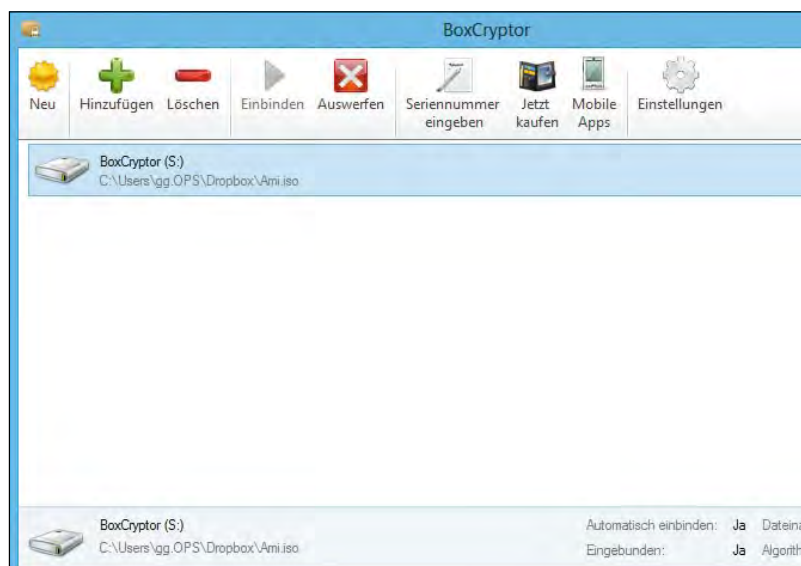
Die kostenlose Lizenz ist nicht mehr – wie früher – in Bezug auf das Datenvolumen, das verschlüsselt werden darf, begrenzt. Auch die Zahl der Geräte, die auf das verschlüsselte Laufwerk zugreifen dürfen, wurde nicht eingeschränkt. Die einzige Einschränkung gegenüber den kostenpflichtigen Versionen liegt darin, dass die Anwender nur ein virtuelles Laufwerk verwenden können und dass es keine Dateinamenverschlüsselung gibt. Wer diese Funktionen benötigt, muss zu einer der kostenpflichtigen Lizenzen greifen. Die Verschlüsselung mit BoxCryptor Classic läuft über AES-256 ab, und es stehen Clients für Android, iOS, Linux, MacOS X, Windows und Windows RT zur Verfügung. Die Lösung basiert auf EncFS. Dabei handelt es sich um eine freie Erweiterung für Dateisysteme auf Unix-Basis, die deren Verschlüsselung ermöglicht.

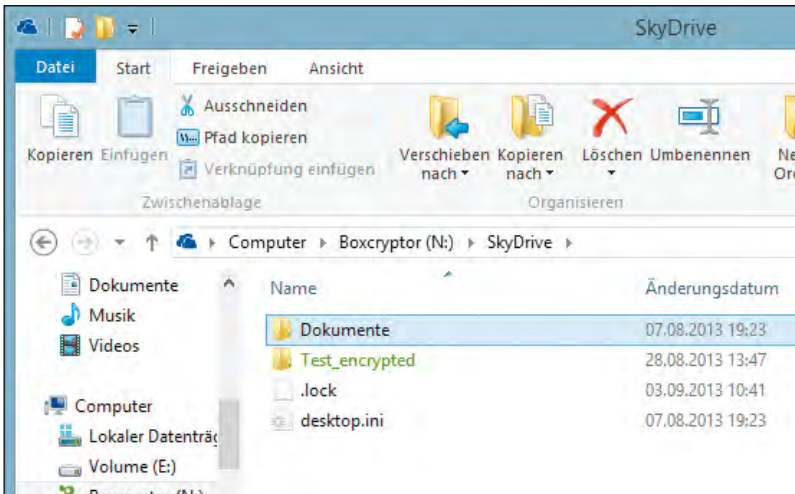
Bevor die Arbeit mit BoxCryptor Classic beginnen kann, muss zunächst einmal der zu verwendende Cloud-Dienst installiert sein und laufen. Danach geht es daran, von der Webseite des Herstellers die BoxCryptor-Installationsdatei herunterzuladen und auszuführen. In diesem Artikel gehen wir als Beispiel immer von einem Windows Client unter Windows 7 in Verbindung mit Dropbox als Cloud-Dienst aus.

Installation und Inbetriebnahme

Die Installation läuft – wie unter Windows üblich – über einen Wizard ab und wird keinen erfahrenen Anwender vor irgendwelche Probleme stellen. Nach ihrem Abschluss ist ein Neustart erforderlich. Nach dem erneuten Login öffnet sich ein Wizard, der die Benutzer durch die Erstkonfiguration der Lösung führt. Dieser fragt zunächst, ob er einen neuen verschlüsselten Ordner anlegen soll, oder ob es darum

Kein Problem bei der Einrichtung: BoxCryptor stellt hier eine übersichtliche Oberfläche bereit.





Etwas anders in Anwendung und Betrieb: Bei BoxCryptor 2.0 erscheinen die Namen verschlüsselter Dateien in Grün.

geht, einen bestehenden Ordner zu öffnen. Die erste Selektion ergibt nach der Erstinstallation der Lösung Sinn, die zweite wenn es darum geht, einer bestehenden Installation noch weitere Client-Systeme hinzuzufügen. Für diesen Artikel legten wir einen neuen verschlüsselten Ordner an, der sich im Dropbox-Verzeichnis befinden musste und wählen diesen als Speicherplatz für unser verschlüsseltes Laufwerk aus. Danach fragte der Assistent, welchen Laufwerksbuchstaben wir dem gesicherten Speicher zuweisen wollten und wie das Zugriffspasswort lauten sollte. In den meisten Fällen dürfte es sinnvoll sein, den Haken bei „Remember this password“ zu entfernen, da das Laufwerk sonst nach dem Start des Rechners automatisch entschlüsselt wird. Zum Schluss bot der Wizard noch an, ein Backup der BoxCryptor-Konfigurationsdatei anzulegen, was Sinn ergibt, da sich ohne diese Datei kein Zugriff auf das verschlüsselte Laufwerk mehr durchführen lässt. Damit war die Konfiguration des Systems abgeschlossen.

Da BoxCryptor Classic sich in den Autostart-Ordner einträgt, startet die Software standardmäßig nach

jedem Login und fragt den Anwender nach dem Passwort zu dem verschlüsselten Ordner. Wer das nicht möchte, kann den entsprechenden Eintrag aus dem Autostart-Ordner entfernen und die Software bei Bedarf manuell aufrufen.

Sobald er sein Passwort eingegeben hat, taucht ein neues Laufwerk mit dem bei der Konfiguration gewählten Laufwerksbuchstaben im System auf, das sich wie jede beliebige Partition nutzen lässt. Die BoxCryptor-Software erscheint während des Betriebs als Icon in der Taskleiste und ermöglicht es unter anderem jederzeit, den Zugriff auf das Laufwerk wieder zu unterbinden.

BoxCryptor 2.0 bietet mehr

Die neue Version 2.0 von BoxCryptor ist nicht kompatibel zu BoxCryptor Classic. Bestehende verschlüsselte Laufwerke lassen sich unter der neuen Version also nicht weiter benutzen. Es besteht aber die Möglichkeit, beide BoxCryptor-Varianten auf einem System parallel zu betreiben. Zwischen den beiden Produkten bestehen mehrere wichtige Unterschiede: BoxCryptor 2.0 verschlüsselt nicht nur die Daten in einem virtuellen Laufwerk, sondern bietet auch die Option an, einzelne Dateien und Ordner nach einem Rechtsklick manuell zu verschlüsseln. Außerdem lassen sich die geschützten Dateien von mehreren Nutzern parallel verwenden. Es ist also nicht erforderlich, anderen Anwendern sein Passwort mitzuteilen. Darüber hinaus stehen mehrere Unternehmensfunktionen wie Firmenschlüssel (Master Key), Gruppen und Richtlinien zur Verfügung, das Produkt eignet sich demzufolge vor allem für den Geschäftseinsatz.

Auch für BoxCryptor 2.0 stellt der Anbieter wieder eine kostenlose Lizenz bereit, mit der die Verschlüsselung, die Freigabe von Dateizugriffen für andere und der Einsatz mobiler Applikationen möglich sind. Aber eine Dateinamenverschlüsselung gehört auch hier nicht zum Lieferumfang. Zusätzlich gibt es noch weitere Einschränkungen: So lässt sich die kostenlose Version der Software nur mit einem Cloud-Anbieter nutzen und der Zugriff wurde auf zwei Geräte beschränkt. Wer mehr Leistung braucht, muss auf eine der kostenpflichtigen Lizenzen wechseln.

CloudFogger

Die Lösung CloudFogger (www.cloudfogger.com/de) verschlüsselt Daten ebenfalls auf dem lokalen System, bevor sie über das Netz an den Cloud-Anbieter gehen. Sie arbeitet unter anderem mit Dropbox, Skydrive und Google Drive zusammen und verwendet AES als Verschlüsselungsalgorithmus. Sie lässt sich zudem auch nutzen, um Daten auf USB-Sticks abzusichern. An Betriebssystemen unterstützt sie iOS, MacOS X (als Beta) und Windows. Zurzeit ist sie unbeschränkt

Der Willkommensbildschirm von CloudFogger im laufenden Betrieb: Die Lösung zeigt an, dass sich noch ungeschützte Cloud-Anwendungen auf dem PC befinden.



kostenlos nutzbar. Wer CloudFogger einsetzen möchte, muss zunächst die Software von der oben genannten Webseite herunterladen. Danach reicht es, die Installationsdatei aufzurufen, um das Setup zu starten, das auch hier völlig unproblematisch abläuft. Nach dem Abschluss der Installation lässt sich die Software starten. Zunächst erscheint ein Wizard, der wissen möchte, ob die Anwender einen neuen CloudFogger-Account anlegen, einen existierenden weiter benutzen oder nur ein lokales Schlüsselpaar erzeugen möchten. Ähnlich wie bei BoxCryptor 2.0 bringt das Konto beim Anbieter einen Zusatznutzen mit. Mit ihm können die Benutzer Daten mit anderen CloudFogger-Anwendern teilen und sich von beliebigen Geräten aus einloggen. Lokale Konten lassen sich auch hier später wieder zu Online-Accounts updaten, deswegen spricht nichts dagegen, die Software zunächst auf dem lokalen Rechner zu testen und erst danach – falls nötig – ein Konto beim Anbieter anzulegen.

Nach der Auswahl des lokalen Schlüsselpaars müssen die Benutzer ein Passwort vergeben. Danach erhalten sie Gelegenheit, die erzeugte Schlüsseldatei an einen sicheren Ort zu kopieren. Zum Schluss können sie die Ordner auswählen, die sie schützen möchten. Danach ist die Konfiguration abgeschlossen. Sollten sich in den zu schützenden Ordnern bereits Dateien befinden, so verschlüsselt sie CloudFogger alle und lädt sie anschließend neu hoch. Deswegen müssen die User vorsichtig sein und nicht gleich den ganzen Dropbox-Ordner auswählen, ein Unterordner reicht zum Testen erst einmal aus. Im Betrieb markiert CloudFogger verschlüsselte Informationen mit einem kleinen Nebel-Icon.

SharedSafe

Die Software SharedSafe arbeitet mit einer Verschlüsselung auf Client-Seite und ermöglicht es, auf sichere Weise Dateien über Dropbox, FTP oder E-Mail (IMAP) auszutauschen. Die freie Version bietet die Möglichkeit, unbegrenzt Online-Speicher zu verschlüsseln, aber nur einen Ordner zu verlinken. Auf das Verlinken gehen wir gleich noch genauer ein. Wer mehrere Ordner gleichzeitig nutzen möchte, muss zu einer kostenpflichtigen Lizenz greifen. Als Verschlüsselungsalgorithmus kommt auch hier wieder AES zum Einsatz und die Software läuft unter Windows.

Die Installationsdatei steht unter www.sharedsafe.com zum Download bereit und das Setup läuft – wie bei den anderen besprochenen Produkten – unkompliziert ab. Nach dem Abschluss der Installation kommt eine „Get Started“-Seite hoch, die es ermöglicht, einen Safe anzulegen. Dieser kann – wie bereits angesprochen – entweder in der Dropbox oder auf einem FTP- beziehungsweise IMAP-Server liegen. Obwohl FTP- und IMAP-Server, insbesondere in Zeiten

großer Postfachvolumen bei manchem kostenlosen E-Mail-Anbieter, durchaus interessante Alternativen zu Cloud-Speichern darstellen, konzentrieren wir uns für diesen Beitrag auf den Dropbox-Support. Selektiert der Anwender den Befehl zum Anlegen eines geschützten Dropbox-Speichers, so erhält er die Option, einen zu sichernden Unterordner innerhalb der Dropbox auszuwählen oder anzulegen. Dieser Ordner lässt sich dann mit einem lokalen Ordner (zum Beispiel „Eigene Dateien\My Safes\Shared Files“) verknüpfen beziehungsweise verlinken, sodass SharedSafe alle in diesem lokalen Ordner abgelegten Files verschlüsselt und in den SharedSafe-Ordner in der Dropbox hochlädt (dabei werden sie zusätzlich komprimiert). Die Dateien lassen sich dann auch nur über den verknüpften lokalen Ordner auf dem System wieder nutzen, nicht über den Ordner in der Dropbox. Auf diese Weise ist es zum Beispiel möglich, schützenswerte Dateien automatisch über mehrere Rechner hinweg synchronisieren, solange die ShareSafe-Software auf allen Systemen läuft und solange die

Leider nur in englischer Sprache: der Dialog, mit dem sich die Lösung SharedSafe meldet.

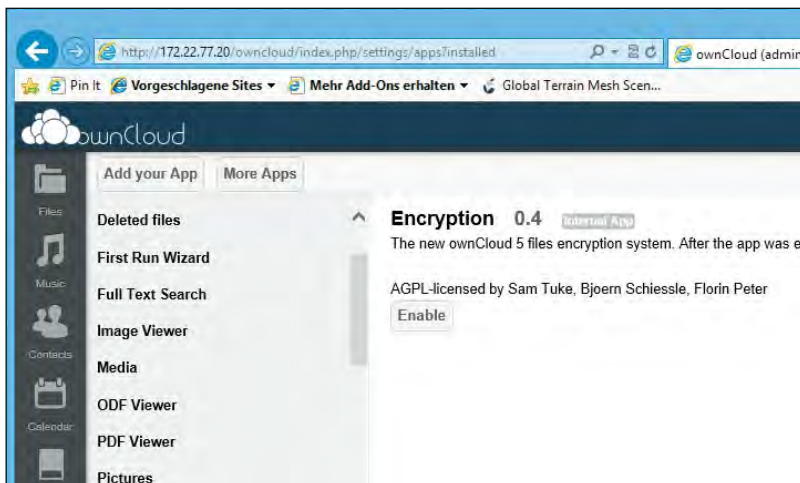


Rechner alle Zugriff auf den Dropbox-Ordner mit den verschlüsselten Files haben, die die Synchronisierungsquelle sind. Zum bloßen Verschlüsseln einzelner Files eignet sich die Lösung zwar auch, aber ihre Stärken liegen ganz klar im Bereich der Synchronisierung. Eine Einschränkung: Beim Einsatz der Dropbox lassen sich die geschützten Dateien, anders als bei der Verwendung von IMAP- und FTP-Servern, leider nur im Read-Only-Modus teilen.

Die „Do It Yourself“-Lösung: OwnCloud

Alle bisher genannten Lösungen verbessern zwar die Sicherheit der in der Cloud gelagerten Daten, lösen aber nicht eines der Hauptprobleme der Cloud-Speicherung: sämtliche Informationen lagern weiterhin

auf Speichersystemen, auf die die Endanwender keinen Zugriff haben. Diese Schwierigkeit lässt sich nur durch den Aufbau eines eigenen Cloud-Speichers, entweder bei sich zu Hause oder im Unternehmensnetz oder bei einem vertrauenswürdigen Provider (etwa auf einem Root-Server), lösen. Deswegen implementieren sicherheitsbewusste Anwender ihre Cloud-Lösung lieber gleich selbst. Hierfür bietet sich die Software „OwnCloud“ (www.owncloud.org) an. Dabei handelt sich um ein Open-Source-Projekt, das – wie bei solchen Lösungen üblich – in der Grundversion frei ist und von jedem beliebig genutzt werden kann. Alternativ existiert eine kostenpflichtige Version, die sogenannte Enterprise Edition mit zusätzlichen Funktionen. Außerdem bietet der Hersteller auch kostenpflichtigen Support an.



Für Anwender, die ganz sicher gehen wollen: Mit OwnCloud auf dem eigenen Server schützt das Encryption-Modul von OwnCloud die Daten zuverlässig.

OwnCloud lässt sich entweder auf einem eigenen Linux-, MacOS- beziehungsweise Windows-Server oder in einem Web-Space installieren. Darüber hinaus gibt es auch Provider, die OwnCloud kostenlos oder kostenpflichtig als Service anbieten. Für diesen Artikel spielt die selbst installierte Version die Hauptrolle. OwnCloud lässt sich nicht nur zum Synchronisieren und Sharen von Dateien nutzen, sondern auch zum Verwalten von Terminen, Kontakten, Bildern und vielem mehr. Es handelt sich also um ein vollwertiges Cloud-Angebot, das weit über reinen Cloud-Speicher hinausgeht.

Üblicherweise läuft OwnCloud unter Linux und die Installation des Produkts unter diesem Betriebssystem gestaltet sich am einfachsten und wurde darüber hinaus auch am besten dokumentiert. Es ist zum einen möglich, die Installationsdatei der Software als gepacktes Tar-File direkt beim Hersteller herunterzuladen, zum anderen besteht auch die Option, OwnCloud-Repos in die Paketverwaltung der jeweils zu verwendenden Linux-Distribution zu integrieren und OwnCloud dann über die Bordwerkzeuge der Distribution einzuspielen (wir verwendeten für

diesen Beitrag Fedora 18). Alle dafür erforderlichen Schritte werden auf der Webseite des Herstellers genau erklärt. Nach dem Abschluss des Setups können die Anwender die Webseite <http://{Name oder IP-Adresse des Servers}/owncloud> aufrufen und zunächst einmal ein Administrator-Konto anlegen.

Über dieses Konto läuft dann die restliche Konfiguration von OwnCloud ab. Administratoren haben die Möglichkeit, weitere Benutzer anzulegen und diverse Module, wie beispielsweise den Kalender, eine Task-Übersicht oder auch eine Update-Funktion zu aktivieren beziehungsweise zu deaktivieren. Die Module sind sehr interessant, denn es stehen nicht nur Komponenten von OwnCloud, sondern auch Apps von Drittanbietern zur Verfügung, die eine große Bandbreite an Funktionen realisieren. Zusätzlich zu den bei der Installation mitgelieferten Standardmodulen bietet die Webseite apps.owncloud.com noch eine Vielzahl weiterer Module zum freien Download an – ein Muss für jeden OwnCloud-Nutzer. Zu den für uns wichtigsten Modulen gehört das Encryption-Modul, das eine Verschlüsselung der Daten auf dem Server ermöglicht. Außerdem unterstützt OwnCloud auch mehrere Authentifizierungsverfahren wie den Login mit Credentials, Active-Directory- sowie LDAP-Support und OAuth-Unterstützung. Natürlich lässt sich auch die Übertragung von Daten zwischen dem OwnCloud-Server und den Clients mithilfe von SSL verschlüsseln. Im Wesentlichen müssen die Anwender dazu den Webserver so konfigurieren, dass er SSL nutzt und die benötigten Zertifikate installieren. Die dafür erforderlichen Arbeitsschritte hängen stark von der jeweils verwendeten Linux-Distribution ab, sind aber im Internet sehr gut dokumentiert. Somit lassen sich mit OwnCloud alle Schritte zum Absichern von Cloud-Speicher realisieren, egal, ob auf Seiten des Servers oder während der Datenübertragung. Um OwnCloud als Client zu nutzen, stellt der Anbieter diverse Client-Programme und Apps zur Verfügung. Diese unterstützen Linux, MacOS und Windows sowie Android und iOS. Alternativ können die Anwender auch via WebDav auf ihre Daten zugreifen.

Fazit

Es existieren viele Möglichkeiten, Cloud-Speicher zu sichern. Wenn es lediglich darum geht, ein paar Files eines einzigen Benutzers zu sichern, stellt BoxCryptor Classic wohl die beste Lösung dar. Müssen die Daten mehreren Anwendern zur Verfügung stehen, so sollten die Benutzer auf BoxCryptor 2.0 oder CloudFogger ausweichen. OwnCloud ist der Rolls Royce unter den sicheren Cloud-Speichern. Hier haben die Anwender alles unter Kontrolle, vom Hosting und dem Server über die zu verwendenden Sicherheitsmaßnahmen bis hin zu den freigegebenen Funktionen. **fms**



TEST: WISE-FTP V8

FTP-Client für Profi-Aufgaben

Professionelle Webmaster und ambitionierte Privatanwender brauchen für FTP-Transfers die passende Software. ■ VON FRANK-MICHAEL SCHLEDE UND THOMAS BÄR

Bereits seit 12 Jahren entwickelt das in Darmstadt ansässige Softwareunternehmen AceBIT den FTP-Client WISE-FTP konsequent weiter und hat im Spätsommer diesen Jahres die Version 8 vorgestellt. Für professionelle Webmaster und ambitionierte Privatanwender bietet die Software in der jüngsten Edition den IPv6-Support, Automatisierungsfunktionen und wurde auf das Zusammenspiel mit Windows 8 hin optimiert.

Bei der Entwicklung der jüngsten Version haben die Entwickler bei AceBIT Wert auf eine einfache Bedienung der Software gelegt und diese, laut Hersteller unter Berücksichtigung von Kundenwünschen, komplett überarbeitet. WISE-FTP 8 bietet nun eine verbesserte Synchronisierungsfunktion, mit der Anwender die Daten sowohl lokal als auch auf dem FTP-Server stets auf demselben Stand halten können. Eine weitere Neuerung ist der sogenannte Offline-Modus. Dieser stellt nach einem Verbindungsabbruch automatisch die Verbindung wieder her und setzt die Datenübertragung

an der Stelle fort, an der sie unterbrochen worden ist. Der Anwender bekommt von der Verbindungsunterbrechung im Regelfall nichts mit. Bezüglich der Sprache zeigt sich die Software flexibel. Neben Englisch bietet WISE-FTP die Oberflächensprachen Deutsch, Spanisch und Französisch. Jedoch gibt es einige Dialoge, beispielsweise den Task-Planer, die stets auf Englisch bleiben.

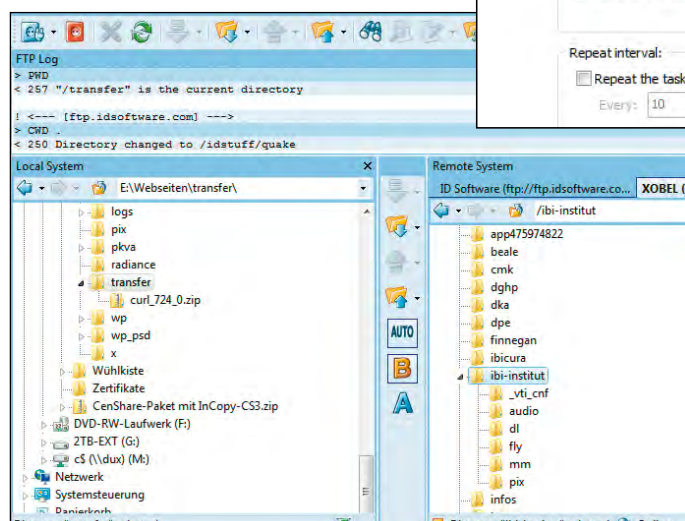
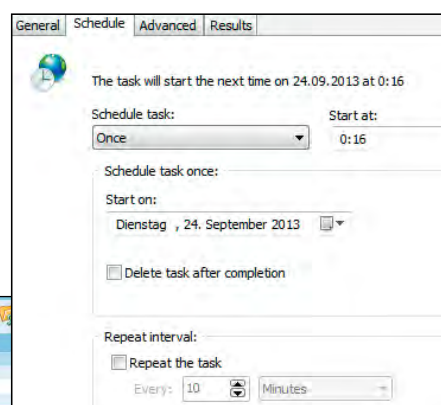
Einfach in der Bedienung

Typische Aufteilung in zwei Explorer-Bereiche: Auf der linken Seite die lokalen Verzeichnisse, auf der rechten Seite das entfernte System, beziehungsweise die entfernten FTP-Systeme. Leider kann der Benutzer nicht einfach eine Datei von einer

beliebigen Stelle außerhalb des Fensters auf ein FTP-Ziel platzieren. Der Transfer geschieht stets über die Explorer-Ansichten im Fenster.

Neben dem einfachen FTP-Protokoll, welches bekanntlich mit Sicherheitsmängeln daherkommt, bietet die Software die Möglichkeit, Verbindungen per SFTP mit SSH2, FTPS mit implizitem TLS/SSL oder FTPES mit explizitem TLS/SSL aufzubauen.

Wer das Risiko eines versehentlich verschobenen Ordners auf einem FTP-Server nicht scheut, kann dort Drag & Drop für ganze Ordner aktivieren. Bei einem Upload von Dateien aktualisiert das Programm gewöhnlich das Dateidatum, auch dieses Verhalten kann der Anwender in den erweiterten Optionen deaktivieren. Wer regelmäßige FTP-Inhalte aktualisieren muss und dafür nicht die Bordmittel von Windows einsetzen möchte, kann dies über den Task-Planer von WISE-FTP erledigen. Der Task-Plan-Assistent unterstützt bei der Auswahl der gewünschten Ziele und Dateien und bietet hierfür verschiedene Aktionen an. **tb**



Der Task-Planer bietet die Möglichkeit zum automatisierten FTP-Ordner-Abgleich. Leider bleibt das Dialogfenster stets auf Englisch, auch wenn Deutsch als Sprache gewählt wurde.

Traditionelle Explorer-Teilung in zwei Hälften auch in der achten Version.

AceBIT - WISE-FTP v8

→ www.wise-ftp.de

Preis: 50 Euro, Upgrade ab 30 Euro
Betriebssysteme: Windows XP und höher
Protokolle: FTP, SFTP, FTPS, FTPES
Verschlüsselung: AES, BlowFish, 3DES
Integrierte Komprimierung: Ja
Support:

Fazit: Leistungsfähiger und auf moderne Anforderungen hin optimierter FTP-Client für Webmaster, Webdesigner, IT-Profis und ambitionierte Privatanwender.

87 Punkte **PCM** -Testurteil **sehr gut**



CLOUD-ANBIETER

Sicher in die Wolke

Grundsätzlich ist es praktisch, Daten aller Art auf Speicherbereichen in der Cloud abzulegen – wenn da nicht die Sicherheitsbedenken wären. Aber es gibt ja nicht nur Dropbox...

■ THOMAS BÄR UND FRANK-MICHAEL SCHLEDE

Geht es um die Suche im Internet, so ist der Name „Google“ zum Synonym für diese Tätigkeit geworden. Ganz ähnlich ist es mit den Speichern oder „Festplatten“, die online im Internet bereitstehen: Hier ist es der Name „Dropbox“, der stellvertretend für diese Technik steht.

Ein kurzer Blick auf die Eigenschaften von Dropbox zeigt, warum derartige Lösungen so populär geworden sind: Die Software ist leicht zu installieren und steht sowohl für Windows als auch für Mac OS X

und Mobilgeräte unter Android (sogar eine Version für Kindle Fire), iOS und für Blackberry-Geräte bereit. Installation und Betrieb sind einfach, in der Regel selbsterklärend und der Nutzer erhält genau das, was er möchte: Er kann mit (fast) allen Geräten von überall her über das Netz auf die Daten zugreifen. Damit wäre Dropbox eigentlich die ideale Lösung, um die eigenen Daten abzuspeichern, wenn es nicht ein zentrales Problem gäbe: Die Server, auf denen die amerikanische Firma die Daten der Nutzer speichert, unterliegen der amerikanischen Gesetzgebung und damit auch den Zugriff durch Geheimdienste und Behörden. Da hilft es auch wenig, dass Dropbox versichert, dass die Daten auf den Servern nur verschlüsselt abgelegt werden und dass die Nutzer zur Stärkung der Sicherheit auch eine Zwei-Faktor-Authentifizierung nutzen können, bei der neben dem Kennwort ein zusätzlicher Sicherheitscode eingegeben werden muss, wenn beispielsweise ein neues Gerät die Verbindung zu dem Online-Speicher aufbaut.

Wir haben uns auf dem Markt umgeschaut und stellen Alternativen und Mitbewerber zu Dropbox vor. Um einen Überblick über die möglichen Alternativen zu geben, haben wir auch Produkte anderer Hersteller begutachtet, bei denen die Daten ebenfalls auf amerikanischen oder europäischen Servern von Tochterunternehmen amerikanischer Anbietern abgelegt werden, für die dann im Prinzip jeweils auch die zuvor gemachten Einschränkungen gelten: Wer seine Daten dem Zugriff ausländischer Dienste und Behörden weitgehend entziehen will, sollte darauf achten, dass



Auch Dropbox kann sicherer gemacht werden: Aber wenige Anwender nutzen die Two-Factor-Authentication, und die Server stehen nach wie vor in den USA.

die Daten auf einem Server in Deutschland oder im europäischen Ausland liegen, solange es sich nicht um ein Tochterunternehmen einer amerikanischen Firma handelt.

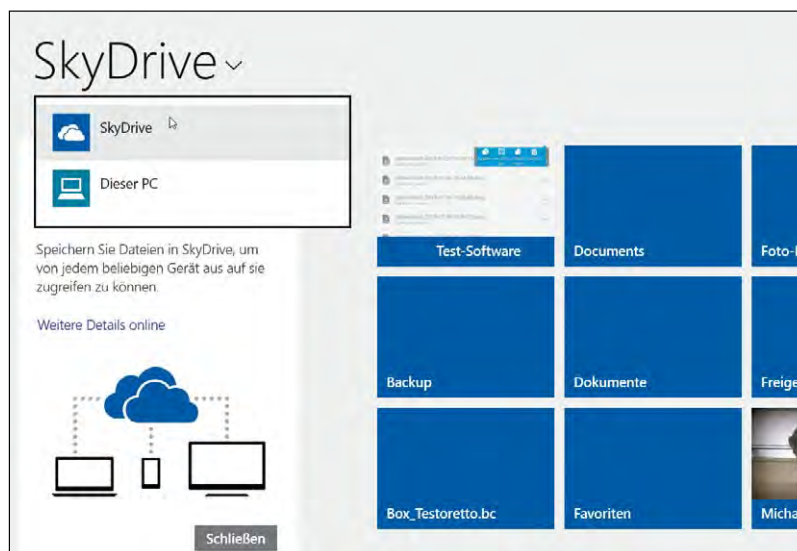
Bekannt und weitverbreitet: Skydrive und Google Drive

Wie wichtig den Anbietern die Integration und der Einsatz von Cloud-Speicher ist, zeigt nicht zuletzt die Entscheidung von Microsoft, die hauseigene Lösung von Skydrive mit Windows 8.1 noch weiter in das Betriebssystem zu integrieren. Hier werden die Nutzer schon bei der Installation des Betriebssystems vor die Wahl gestellt, ob sie alle Daten automatisch im Skydrive-Bereich ablegen wollen oder ihre Daten doch lieber lokal speichern. Skydrive ist sehr gut in Windows 8 integriert und auch für Windows 7 steht ein Programm zur Verfügung, mit dem die Nutzer ihre Daten direkt aus dem Windows Explorer heraus auf diesen Speicher ablegen können. Kostenlos stehen den Nutzern bei Microsoft 7 GByte Speicherplatz zur Verfügung (wer noch ein älteres Skydrive-Konto besitzt, behält aber auch weiterhin die damals ihm zugeordneten 25 GByte), weiterer Speicherplatz kann direkt über das Microsoft-Konto hinzugekauft werden. Skydrive ist leicht einzusetzen, gut integriert und steht auch für Mac OS X sowie für Android und iOS bereit. Neben der Tatsache, dass die Daten laut Microsoft auf Servern in Irland (unter US-Recht) gespeichert werden, gibt es eine weitere Schwäche der Lösung, die gerade bei der Zusammenarbeit im Team negativ auffällt: Wird ein Unterverzeichnis für ein anderes Teammitglied freigegeben, so hat dieses keine Probleme damit, auf die darin befindlichen Daten zuzugreifen, wenn es dazu mittels eines Browsers auf Skydrive zugreift. Hat dieses andere Teammitglied aber beispielsweise die Skydrive-Software unter Windows 7 installiert, so werden diese Unterverzeichnisse nicht mit auf seinem Rechner synchronisiert – diese Möglichkeit bietet Microsoft erst beim Einsatz von Skydrive Pro im Zusammenhang mit einer

Office-365-Lösung an. Anders sieht es da beim Konkurrenten Google aus: Zwar existiert auch hier das Problem der Server in den USA, aber die technische Umsetzung der Cloud-Laufwerke ist gut gelungen: Wer die Google-Drive-Software auf seinem PC installiert, kann beliebig auch von anderen Nutzern freigegebene Unterverzeichnisse auf dem eigenen System öffnen und findet dort auch die jeweils aktuellen Daten synchronisiert vor. Google stellt seinen Anwendern kostenlos 15 GByte an Speicherplatz auf den eigenen Servern zur Verfügung, wobei dieser Platz für alle Daten verwendet wird, die von den diversen Google-Anwendungen abgelegt werden. Wer dort also sehr große Bildersammlungen unter Picasa ablegt oder in seinem Gmail-Account viele Anhänge im Bereich von mehreren Gigabyte abspeichert, wird auch hier nicht um das Zukaufen von Speicherplatz herumkommen. Google bietet ähnlich wie Dropbox und Microsoft zusätzlich auch eine Zwei-Faktor-Authentifizierung an, bei der neben dem Passwort zusätzlich ein Code eingegeben werden muss, den der Nutzer in der Regel per Mobiltelefon erhält. Auch der Google-Drive-Client steht neben Android ebenfalls für die iOS-Geräte bereit. Für Linux-Systeme existiert bisher nur eine inoffizielle Version, die zudem kostenpflichtig ist, aber 15 Tage kostenlos getestet werden kann.

Wer kein Problem damit hat, seine Daten bei Google abzulegen und sowieso einen Google-Account besitzt, weil er beispielsweise ein Android-Tablet oder -Telefon einsetzt, bekommt bei Google eine sehr umfangreiche Cloud-Lösung, zu der seit Kurzem mit Quick-Office auch eine kostenlose Office-Lösung für die mobilen Systeme gehört. Einen sehr wichtigen Punkt sollte man aber nicht außer Acht lassen, bevor man all seine Daten Google überantwortet: Die Firma hat in den letzten Jahren schon häufiger sehr schnell und unerwartet ein Produkt einfach wieder

Fester Bestandteil: Mit Windows 8.1 wurde Skydrive als Standardspeicherort fest ins Betriebssystem eingebaut.





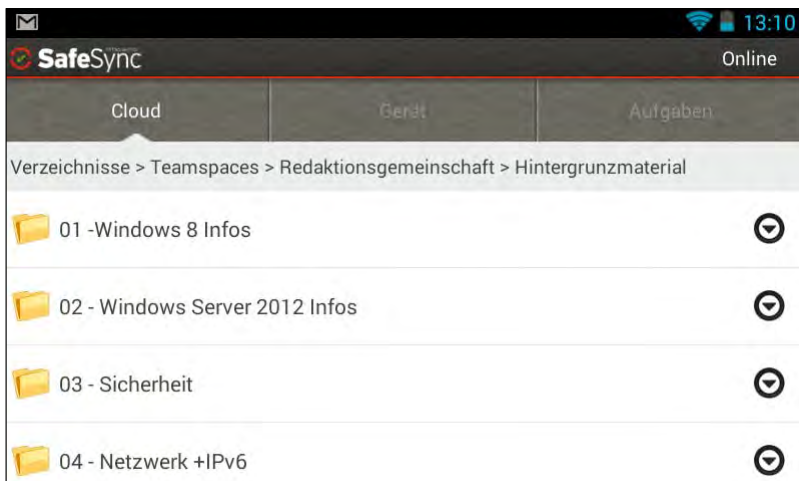
Kommerzielle Lösungen wie SafeSync von Trend Micro bieten vielfältige Möglichkeiten der Zusammenarbeit an.

eingestellt und damit die Nutzer vor größere Probleme gestellt.

SafeSync: Speicher auf deutschem Boden

All die zuvor geschilderten Nachteile und Mängel rufen natürlich Mitbewerber auf den Plan, die ebenfalls Cloud-Lösungen für den privaten Bereich, aber gerade auch für Selbstständige oder Freiberufler anbieten. So stellt die auf Sicherheit spezialisierte Firma Trend Micro mit SafeSync eine Software bereit, die genau diese Lücke füllen soll und einen sicheren Speicherplatz im Internet abseits von FTP-Servern und Dropbox-Lösungen bieten will. Dabei steht SafeSync zwar für eine Testphase von 30 Tage kostenlos bereit, muss darüber hinaus aber entsprechend bezahlt werden. Der Anbieter stellt dabei beispielsweise für Privatanwender 20 GByte Speicher für ein Jahr zu einem Preis von 29,95 Euro bereit. Für professionelle Anwender und Firmen wird mit „SafeSync for Business“ ein Preismodell angeboten, das pro Nutzer abgerechnet wird. Für diesen Preis wird den Nutzern ein sicherer Datei-Server als Dienst in der Cloud bereitgestellt.

Das wird heute von jedem Datenspeicher in der Cloud verlangt: Der Zugriff muss auch über einen mobilen Client wie hier unter Android 4.2.2 funktionieren.



Die Daten werden in Deutschland gehostet, und sowohl bei der Übertragung (via 256-Bit-AES Verschlüsselung) als auch auf dem Server – hier mittels einer als Secure Cloud bezeichneten Lösung des Anbieters – verschlüsselt. Zudem werden die in Kopie separat auf zwei Servern im Rechenzentrum gespeichert. Ein Zugriff auf diesen Speicher kann über ein Programm für Windows- und Mac OS X-Rechner sowie über Apps für iOS (ab 3.13) und Android (ab 2.2) und sowie über ein Web-Interface im Browser erfolgen. Was uns an dieser Lösung besonders gut gefallen hat, ist die automatische Synchronisation der sogenannten Teamordner, bei der auch die Unterverzeichnisse mit ihrem gesamten Inhalt zuverlässig und automatisch synchronisiert werden können. Durch den Windows-Client integriert sich die Lösung ebenso gut wie Skydrive, Dropbox oder Google Drive in den Windows Explorer, ohne aber dabei deren Nachteile aufzuweisen. Allerdings muss der Nutzer für diesen Komfort auch bezahlen, kann dadurch aber auch auf eine bessere Unterstützung des Anbieters rechnen, als diese bei Gratisangeboten üblich ist.

Was sind „sichere Datenräume“?

Wer sich unter den vielfältigen Angeboten für Cloud-Speicher im Netz umschaut, wird bei den professionellen Angeboten immer häufiger über den Begriff „Secure Dataroom“ als sichere Datenräume stolpern. Unter diesen Begriff stellen immer mehr Anbieter Lösungen bereit, die es den Anwendern ermöglichen sollen, über das Netz zusammen an ihren Dokumenten und Dateien zu arbeiten und sich dabei keine Gedanken über die Sicherheit machen zu müssen. Neben der Sicherheit wird bei diesen Ansätzen auch viel Wert auf die entsprechenden Möglichkeiten zur Zusammenarbeit gelegt. Als Beispiel für eine solche „Dataroom-Lösung“ haben wir uns die Firma SSP ausgesucht, die ihr Produkt SPP Secure Data Space auf Servern in Deutschland hostet.

Sowohl die Oberfläche als auch die Systematik dieses Produkts orientieren sich im Prinzip an Programmen wie Dropbox. Dadurch dürfte es besonders leicht sein, eine problemlose und schnelle Akzeptanz bei den Anwendern zu erreichen. Wer diese Lösung beispielsweise für die Zusammenarbeit mit Kollegen testen möchte, kann sich direkt an der Web-Seite für eine vierwöchige Testphase anmelden. Nach der Anmeldung sieht der Nutzer dann ein sogenanntes Dashboard, das eine Übersicht der letzten Ereignisse und aktuelle Infos anzeigt. Hier kann er dann auf einen Blick sehen, wie viele Benutzerkonten für den Datenraum bereits angelegt wurden und wie viel Speicherplatz noch zur Verfügung steht. Zudem hat er auch den Zeitstempel des letzten gescheiterten Login-Versuchs und des letzten erfolgreichen Anmeldevorgangs sofort im Blick.

Sowohl das Anlegen von Ordnern, das Hochladen von Dateien über das Web-Interface, das Verschieben von Ordnern und Dateien als auch das Umbenennen oder der Download eines ganzen Ordners als ZIP-Archiv sollte sich für die meisten Nutzer komplett von allein erklären. Als wirklich praktisch haben wir die Funktion des sogenannten „Upload Kontos“ empfunden: Das ist ein Alias-Konto für Benutzer, die Daten in diesen Bereich hochladen dürfen, ohne dass sie einen eigenen Benutzerzugang besitzen. Ganz analog dazu bietet die Software dann auch die Erstellung eines Download-Links an, ohne dass der Anwender hierfür über einen eigenen Account verfügen muss. Per E-Mail verschickt die Lösung dann einen generierten Hyperlink, auf Wunsch mit einem Passwort versehen, das dem Anwender über einen anderen Kontaktweg mitgeteilt werden muss. Lädt der Empfänger die Daten herunter, so kann die Software den Versender je nach gesetztem Optionshäkchen per E-Mail über den erfolgreichen Download informieren.

Eine lokale Windows-Client-Software steht den Anwendern hier ebenfalls zur Verfügung, die über einen integrierten Scheduler die Daten aus dem Datenraum in ein lokales Verzeichnis synchronisiert. Das Programm findet sich nach der Installation auf dem Windows-System dann

im Task-Tray. Es bietet Synchronisationsdienste auf die gleiche Art und Weise an, wie es die Nutzer beispielsweise auch von Microsoft Skydrive her kennen. Diese Funktion ist zweifellos sehr praktisch, jedoch sollte den Anwendern bei deren Verwendung klar sein, dass die Daten so möglicherweise von unerwünschten Personen eingesehen werden können, sofern diese Zugriff auf das lokale Dateisystem erlangen können. Ein weiteres Plug-in ermöglicht die Einbindung der Software in Microsoft Outlook 2007 und höher.

Wer eine sichere Datenaustausch-Plattform sucht, die ihm die Möglichkeit bietet, auch nicht angemeldeten Kontaktpartnern der Herauf- beziehungsweise Herunterladen von Daten zu erlauben, sollte einen Blick auf diese Lösung werfen: Sie hat sich während unserer Tests als sehr leistungsfähig, sicher und vor allen Dingen einfach in der Bedienung erwiesen; Nutzer, die bisher schon mit Dropbox gearbeitet haben, werden damit schnell zurechtkommen. Besonders gut hat uns dabei die Übersicht gefallen, die zeigt, welche Dateien der einzelne Benutzer aktuell freigibt. In der

Praxis erwies es sich ebenfalls als nützlich, dass der Nutzer eine Freigabe durch einen Mausklick einfach wieder beenden kann.

Fazit: Es muss nicht immer Dropbox sein

Bei allen Vorbehalten, die durch die jüngsten Enthüllungen rund um die NSA und andere Sicherheitsorgane zu Recht thematisiert werden, bleibt die Ablage und Sicherungen von Daten auf Cloud-Speicherorten durchaus sinnvoll und praktisch. Gerade wenn es darum geht, von unterschiedlichen Orten und Geräten immer auf die aktuellen Daten zugreifen zu können, ist dies derzeit sicher die beste Methode. Unser Überblick und unsere Tests der verschiedenen Anbieter und Möglichkeiten haben vor allen Dingen gezeigt, dass Anwender nicht unbedingt auf die Lösungen US-amerikanischer Anbieter angewiesen sind: Es existieren schon sehr viele Lösungen, die ausdrück-



Ein Trend, der besonders für Freiberufler und kleine Unternehmen interessant ist: Sogenannte Secure Datarooms ermöglichen die Zusammenarbeit in der Cloud.

lich ihre Daten nur auf Servern ablegen, die sich in deutschen Rechenzentren befinden und damit auch der entsprechenden Gesetzgebung unterliegen, Zudem haben unsere Tests auch gezeigt, dass zwar auch die kostenlosen Lösungen zumeist einen beeindruckenden Funktionsumfang aufzuweisen haben, dass aber bei kommerziellen Lösung auf mehr geboten wird: Dazu gehört auch der Support des Anbieters, den der zahlende Nutzer hier auf jeden Fall einfordern kann. Schließlich bieten auch die meisten großen Internet-Provider von der Telekom über Strato bis hin zu der 1&1 Internet AG entsprechende Angebote für Speicher im Netz an. Unser Tipp: Gerade wenn es um für Sie wichtige Daten geht, schauen Sie genau, wem Sie diese übergeben wollen und was ein Cloud-Anbieter Ihnen geben kann: Alle von uns untersuchten Lösungen bieten mindestens für eine kurze Zeit eine Testphase an, während der man schnell feststellen kann, ob Verfügbarkeit, Sicherheit und Bedienung dann auch den eigenen Vorstellungen entsprechen. Dann steht dem flexiblen Speichern in der Cloud nichts mehr im Wege. **fms**



MULTIMEDIA-DATEN VERWALTEN

Ordnung halten

Wer viele Multimedia-Dateien besitzt, verliert sehr schnell die Übersicht. Für jede Datenmenge stellt PC Magazin Professional Ihnen eine Lösung vor.

■ VON FRANK-MICHAEL SCHLEDE UND THOMAS BÄR

Eigene Sortier-Kriterien oder gar eigene CD-/Video-Datenbanken muss heute niemand mehr anlegen, um seine Multimedia-Sammlung zu verwalten. Dank der passenden Programme und Techniken wird das Suchen und Finden zu einem Kinderspiel. Auf das richtige Gerät kopiert, ist es nun sogar möglich, auf die Sammlung von vielen Playern aus in den eigenen vier Wänden zuzugreifen. Die Lösung liegt in der von Sony und Intel im Jahr 2003 begründeten *Digital Living Network Alliance* (DLNA), der bis heute laut Wikipedia mehr als 250 Firmen beitreten. Eine weitere technische Grundlage stellt das ursprünglich von Microsoft entwickelte *Universal Plug and Play* (UPnP) Protokoll dar. UPnP- und DLNA-kompatible Media-Server liefern per Stream Multimedia-Dateien in unterschiedlichen Formaten an

kompatible Player-Systeme. Wer Bilder im JPEG-, Musik im MP3- und Filme im MPEG-/AVI-/FLV-Format speichert, wird mit den UPnP-/DLNA-Systemen ein problemloses Zusammenspiel erleben. Welche Formate welches System tatsächlich darstellen kann, sollte immer zuvor getestet werden. Insbesondere wenn es sich um Video-Formate handelt.

Verschiedene Zugriffsgeräte

Heutzutage sind beinahe alle halbwegs aktuellen Geräte in der Lage, mit Medien-Servern in den Kontakt zu treten. Smart-TVs bieten hierfür meist die passende App, um auf die eigene Sammlung zuzugreifen. Die optische Aufbereitung und die Suchfunktionen unterscheiden sich von Modell zu Modell. In scrollbaren Endloslisten macht eigentlich nur die Wahl einer Band wie Abba oder ZZ Top richtig Spaß, bis man sich in das Mittelfeld des Alphabets vorgearbeitet hat, dauert es schon ein Weilchen. Besser schlagen sich da die Suchfunktion oder eine Zufallsliste. Für Tablet-PCs und Smartphones gibt es eine riesige Anzahl von Media-Playern, die Medien von einem UPnP-/DLNA-Server empfangen können. Einige

Apple macht es anders

■ Wie so oft hat Apple auch bei der UPnP/DLNA-Konzeption nicht mitgewirkt und stattdessen ein eigenes proprietäres System am Markt etabliert. Einige Fernseher-Hersteller oder Anbieter von AV- und Lautsprechersystemen unterstützen die Apple-Konzeption.

Am einfachsten funktioniert das Zusammenspiel natürlich dann, sofern das Markenlogo der Cupertino'er auf dem Gerät zu finden ist. Technische Grundlage der Apple-Geräte ist die so genannte AirPlay-Schnittstelle zur kabellosen Übertragung von Inhalten von iOS- und OS-X-Geräten

auf AirPlay-fähigen Empfangsgeräten. Bei AirPlay handelt es sich um ein Streaming-Protokoll für Musik, Videos und Fotos. Aktuelle Bildschirmhalte eines Geräts vermag AirPlay auf größere Bildschirme zu übertragen, beispielsweise Browser-Inhalte oder Computerspiele. Mit dem AirPort-Express oder dem Apple TV bietet der Hersteller die Möglichkeit, auch nicht AirPlay-fähige Systeme einzubinden. Das Apple TV ist eine Set-Top-Box, um einen Fernseher oder einen Bildschirm mit Medieninhalten zu versorgen. Primär nutzt Apple seine iTunes-Software zur Organisation der verschiedenen Medien

und den iTunes-Store, um dem Anwender die Möglichkeit zu geben, neue Medien zu erwerben. Unabhängig von der homogenen Apple-Sphäre gibt es viele Applikationen, mit deren Hilfe Benutzer auch auf DLNA-Inhalte zugreifen können. Für eine kleine Meta-Analyse durchforsteten wir das Internet nach den besten fünf Playern für das iPhone und das iPad:

- 1 PlugPlayer
- 2 Media:Connect
- 3 SmartStor Fusion Media App
- 4 8Player
- 5 AirPlayer

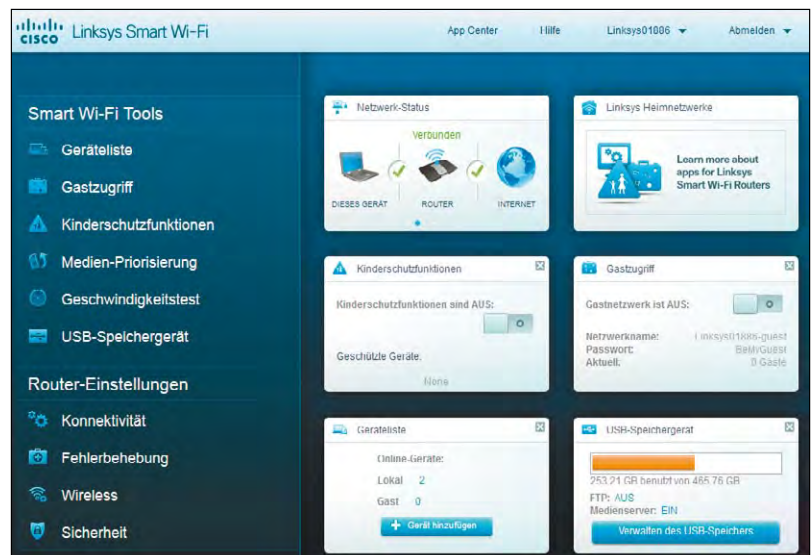
Player erweitern das eigene Netzwerk gleich um einen weiteren Media-Server und streamen bei Bedarf die auf einem Mobilgerät gespeicherten Medien an andere Empfangsgeräte.

Äußerst praktisch, insbesondere für Radio-Freunde, sind die vielen zum Teil auch recht günstigen Internet-Radios. Geräte wie das IR100 von HAMA greifen auf zirka 18.000 Internet-Radio-Stationen und über 10.000 Podcasts zu, ohne dass dafür der PC eingeschaltet sein müsste. Dank integriertem DLNA-Client sind diese Geräte auch in der Lage, auf die DLNA-Musik-Sammlung zuzugreifen. Mangels Tastatur ist die Titelauswahl jedoch etwas mühselig.

Wer mit Windows auf einen UPnP/DLNA-Media-Server zugreifen will kann dies entweder über den integrierten Media Player oder mit dem Media Center tun. Einige Dritthersteller, beispielsweise Ventis Media Inc. mit dem MediaMonkey, haben jedoch einen deutlich mächtigeren Leistungsumfang. Hier kann der Benutzer auswählen, wie viele Prozessorkerne die Software für die Ver- und Bearbeitung der Medien einsetzen soll, kann Podcasts abonnieren, virtuelle CDs erzeugen, Playlists synchronisieren, die Lautstärke harmonisieren oder über den Einschlafmodus den PC am Ende der Playlist herunterfahren beziehungsweise die Lautstärke langsam absenken.

Leider übernehmen Programme wie der MediaMonkey die Musiksammlung per DLNA nicht direkt in die interne Datenbank. Da sich der Inhalt eines Media-Servers geändert haben könnte, müssen die Player jedes Mal eine Anfrage an den Server schicken, ob entsprechendes Material noch vorhanden ist. Wer eine statischere Sammlung führt, verbindet den Media-Server und einen Player wie den MediaMonkey besser per FTP oder Laufwerksfreigaben, um die Fähigkeiten des Players besser nutzen zu können.

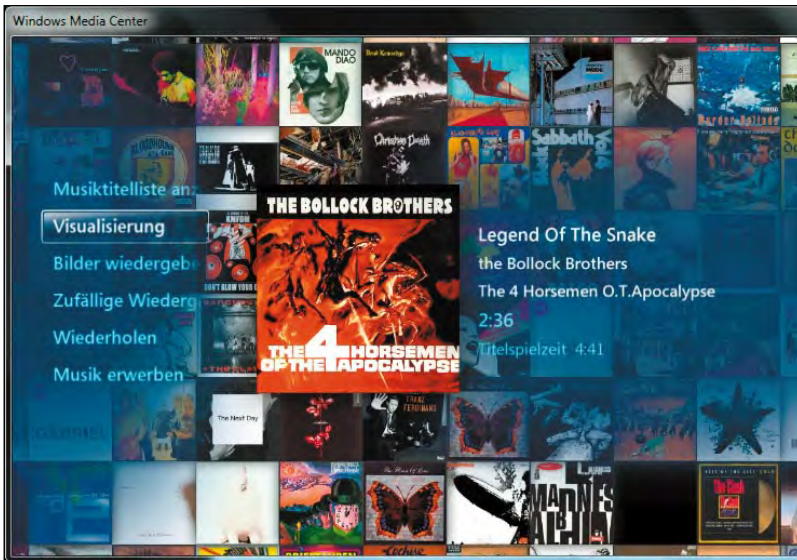
Der MediaMonkey, den es sowohl in einer leistungsreduzierten, kostenfreien Variante als auch einer kos-



Alle aktuellen SOHO-Router bieten Zusatzfunktionen wie beispielsweise den Media-Server.



Üblicherweise sind die Media-Server-Funktionen der Router eher einfach.



Media-Player, wie das Windows Media Center, stellen die Medien-Bibliothek optisch ansprechend dar.

tenpflichtigen Pro-Version gibt, liefert ebenfalls einen DLNA-Server mit. Da Windows 7 und höher im Zuge des Windows Media Players 12 und höher mit einem Media-Server ausgestattet wurde, bleibt der tatsächliche Nutzen für den MediaMonkey im Unklaren. Die Pro-Variante besticht in erster Linie durch die Fähigkeit, die eigene Musiksammlung, quasi im Hintergrund, mit fehlenden Medien-Zusatzinformationen auszustatten und die Sammlung aufzuräumen. Selbst Kleinstsysteme wie der Raspberry Pi werden mit der passenden Software zu einem Media-Player. Mit OpenELEC, Raspbmc und XBian existieren fertige Pakete des kostenfreien XBMC-Media Centers.

Vermeintliche Alleskönner – Router

Wer einen halbwegs aktuellen DSL-Router sein Eigen nennt und einen kritischen Blick auf die Stromkosten hat, für den ist möglicherweise der Router der passende Medienserver. Viele Geräte, beispielsweise die AVM FRITZ!Box 3390 oder 7390, Speedport wie das W723V der Telekom, der AC1750/EA6700 von Cisco/Linksys oder der kleinere WRT160NL, ebenfalls von Linksys, bieten die Möglichkeit, am USB-Anschluss eine externe Festplatte oder einen großen USB-Stick mit Mediendaten anzustecken. In unseren Tests mit den eingangs erwähnten Routern mussten wir jedoch feststellen, dass durchaus einige Stunden Zeit vergehen, ehe der Router die ge-

samte Medien-Sammlung auf einer USB-Festplatte für das Streaming aufbereitet hat - die so genannte Indizierung. Üblicherweise greift der Anwender ja nicht über die direkte Ordnerstruktur zu, sondern über den Interpret oder Albumtitel. Diese Informationen muss der Router zunächst in die Datenbank überführen, deren Suche nach Medien gerne einige Stunden dauern kann. Am besten wird die USB-Festplatte zu später Stunde angeschlossen und am nächsten Morgen, nach dem Kaffee, das Ergebnis gesichtet.

Der kleinste Router im Testfeld, der WRT160NL, brach nach längerer Zeit jedoch ab und ließ sich überhaupt nicht mehr erreichen. Dieser Fehler war reproduzierbar, kleinere Medien-Sammlung von zirka 100 GByte verarbeitete der Media-Server über die USB-Platte. Über dieses Maß hinaus kam es zum Ausfall. Mit der FRITZ!App Media kann ein Android-Gerät direkt auf Multimediadaten zugreifen, die auf einer an die FRITZ!Box angeschlossenen Festplatte oder auf Computern liegen. Faktisch handelt es sich somit um einen reinrassigen DLNA-/UPnP-Player, mit der Möglichkeit das gewünschte Ziel, beispielsweise ein Smart-TV oder eine Stereo-Anlage im Heimnetzwerk, als Zielgerät für die Wiedergabe auszuwählen. Das Android-Smartphone oder -Tablet wird somit zu einer Multimedia-Fernbedienung. Interessanterweise bieten sich die Geräte von AVM per UPnP-AV-Systeme an, da derzeit keine offizielle Zertifizierung durch die DLNA vonseiten des Herstellers angestrebt wird.

Netzwerksspeicher

Eine NAS (*Network Attached Storage*) ist das richtige Gerät, wenn es neben der einfachen Speicherung von Computer-Daten um die Verteilung von Media-Daten im eigenen Netzwerk geht. Vereinfacht ausgedrückt sind NAS für das SOHO-Umfeld die Luxusversionen der externen Festplatten. Sie werden nicht, oder nicht nur, per USB oder eSATA angesprochen, sondern über den Netzwerkanschluss oder per WLAN. Mittlerweile überbieten sich die Hersteller gegenseitig, wenn es darum geht, ihre Geräte mit zusätzlichen Funktionen schmackhaft zu machen, insbesondere bei den Media Server-Funktionen.

Bei der Auswahl eines NAS muss der Käufer zuallererst darauf achten, dass das System ausreichend Speicherplatz für die zu erwartende Datenmenge bietet. Besonders flexibel ist der Käufer bei NAS-Geräten, die der Hersteller ohne Festplatte ausliefert. Somit kann man selbst bestimmen, welcher Speicherausbau zu welchem Zeitpunkt erforderlich ist. Da viele NAS-Systeme über mehrere Festplatteneinschübe verfügen, wächst der Speicherplatz in Schritten mit den Anforderungen. Unserer Erfahrung nach sollte in jedem Fall ein Blick auf die Geräte-Kompatibilitätsliste geworfen werden, ehe mit dem Kauf der Platten begonnen wird. Es kommt leider immer wieder zu



Selbst ein Kleingerät, wie ein Android 2.3-Smartphone, eignet sich als Media-Player.

Problemen, insbesondere bei neuen Festplatten mit deutlich höherer Speicherkapazität.

In unserem Sommer-Test haben sich die Synology Diskstation DS 213, QNAP Turbonas TS -220, Western Digital My Book Live Duo (2x2 TB), Netgear Readynas RN 102 und die Buffalo Linkstation LS 420D sehr gut als DLNA-Server geschlagen. Für die Fähigkeit der DS 213, bei Bedarf in einen komplett geräuschlosen Sleep-Mode überzugehen, gab es Bonuspunkte. Wer die NAS in seinem Wohnzimmer positionieren muss, wird für diese Funktion äußerst dankbar sein.

DLNA-Server in Windows

Aber auch ohne einen dafür geeigneten Router, Netzwerk-Festplatten, Streaming-Adapter oder eine spezielle Serversoftware verfügen viele Haushalte, ohne es eigentlich zu wissen, über Media-Streaming-Quellen. Die aktuellen Sommerurlaub-Bilder, TV-Serien oder die Lieblingslieder können ebenso problemlos vom Computer auf andere Geräte übertragen werden. Entweder mit einer Software wie dem MediaMonkey oder direkt über den Windows Media Player 12 oder höher (siehe Kasten).

Die Luxuslösung – Serviio 1.3.1

Natürlich gibt es auch spezielle Server-Lösungen, um die eigene Medien-Datenbank auf DLNA-fähige Endgeräte zu übertragen. *Serviio* von Petr Nejedly ist ein kostenloser DLNA-Server für den Windows, OS X und Linux, der Bild-, Musik- oder Videoinhalte auf unterstützte Geräte streamt und anhand des Geräteprofils das Ausgabeformat bei Bedarf konvertiert. Die nur knapp 30 MByte große Serversoftware, die in der älteren Version 1.2.1 auch für Synology-NAS-Systeme zum Download zur Verfügung steht, basiert auf JAVA 6 und benötigt lediglich 512 MByte Arbeitsspeicher. Neben den üblichen Zugriffsgeschäften wie Fernseher, Smartphones oder Tablets streamt der Server auch in verschiedenen Datenformaten auf PS3- oder XBOX360-Konsolen. Um eine möglichst gute Darstellung und Qualität auf dem jeweiligen Endgerät zu erzielen, versorgt der Entwickler die Software mit verschiedenen Hardwareprofilen. Diese Profile sorgen für eine automatische Umrechnung von Videos während der Wiedergabe in das jeweils unterstützte Format.

Die Installation der Software ist sehr einfach und dauert nur einige Minuten. Wie bei Serverlösungen üblich, ist das Programm zweigeteilt: der unsichtbare Serverdienst und eine Management-Konsole. Der erste Schritt besteht darin, die Konsole auf die Menüsprache *Deutsch* umzustellen. Sprachwechsel oder Anpassungen der Netzwerkeinstellungen erfordern einen Programmneustart.

Es folgt die Zuweisung der Bibliotheken: Welche Ordner soll Serviio unter welchem Namen und für

Medienwiedergabe mit Windows

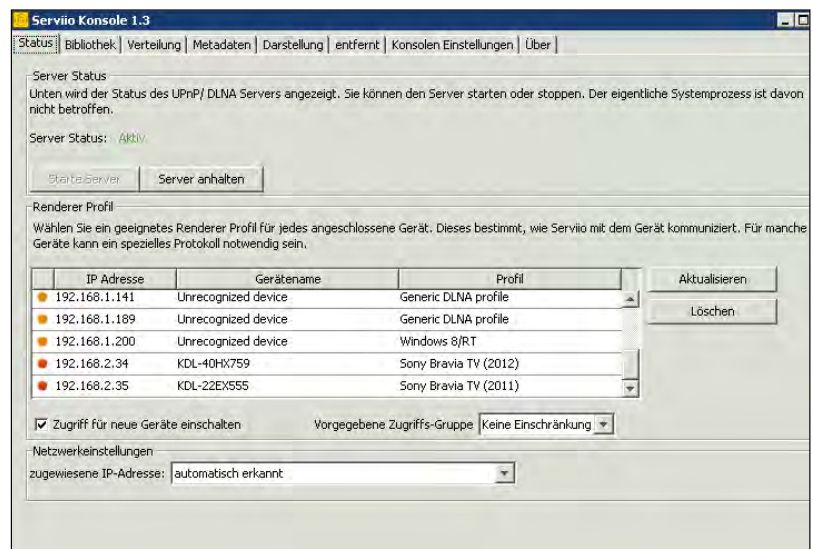
Der in Windows integrierte Media Player (Version 12 und höher) stellt eine einfache und kostenfreie Lösung dar, seine Daten an einen UPnP-Renderer wie dem Smart-TV, BR-Player oder dem Internet-Radio zu senden und damit im Netzwerk zu streamen. Glücklicherweise ist die Aktivierung der Funktion sehr einfach und mit wenigen Mausklicks erledigt:

- 1 Im Windows Media Player auf die Schaltfläche „Streamen“ klicken und „Media-Streaming für die Heimnetzgruppe“ aktivieren.
- 2 Im zweiten Fenster wird das Medien-Streaming über einen Klick auf „Aktivieren“ eingeschaltet. Nun kann der PC Musik, Videos und Bilder an andere Computer per Netzwerk schicken.
- 3 Im Dialog „Netzwerk-Freigabe“ kann der Benutzer festlegen, auf welche Inhalte überhaupt zugegriffen werden darf.

welchen Medientyp in der Mediensammlung repräsentieren. Im Register Status sammelt Serviio die verschiedenen Geräte, die bisher mit dem Server in Kontakt traten. Erkennt die Software das Gerät, so wird das passende Profil selbstständig eingetragen, ansonsten erkennt der Server ein *Generic DLNA profile*. Durch die Auswahl des passenden Profils, in unserem Test für einen Sony-Fernseher, verbesserte sich die Darstellungsqualität deutlich.

Serviio ist an sich kostenlos. Bei der Installation wird jedoch automatisch die Pro-Edition mit einer Laufzeit von 15 Tagen eingerichtet. Die Standard-Version und die Pro-Edition unterscheiden sich ausschließlich in den Funktionen des web-basierten Media Browsers, einer API, um über das Internet auf Inhalte zuzugreifen, und die Art und Weise, wie innerhalb des eigenen Netzwerks auf die Medien zugegriffen werden darf. Während die Standard-Version keine Rechtesteuerung erlaubt mit Ausnahme der Funktionalität, dass keine weiteren DLNA-Player mehr zugelassen werden, bietet die Pro-Edition den „Limited Access“ auf die verschiedenen Ordner der Mediendatenbank.

Der Serviio ist ein ausgewachsener UPnP-/DLNA-Server für Windows, Linux und OS X. Über verschiedene Profile steuert der Server-Admin die optimale Darstellung auf dem Zielgerät.





links: Der Media Browser von Servio erlaubt die Mediennutzung direkt über Firefox & Co.

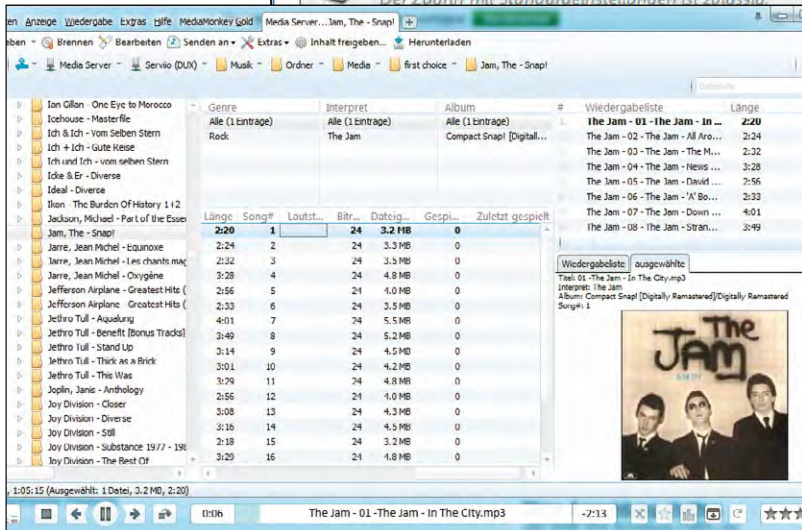
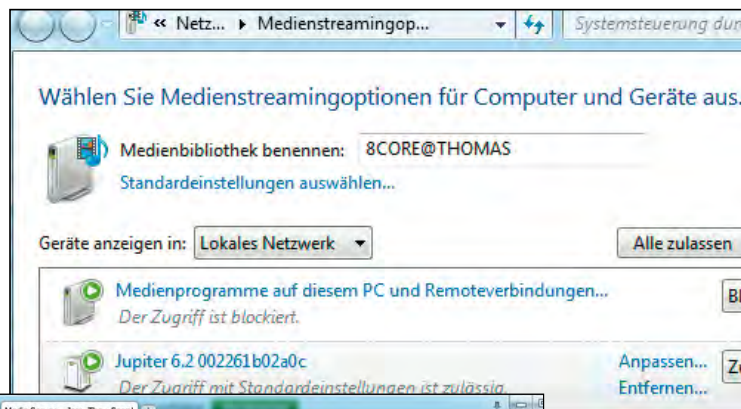
rechts: Die Management-Konsole für den Servio gibt es auch für Android, iOS oder Windows Phone.



Wer den Server noch ein paar Tage länger in der Pro-Edition testen möchte, sollte sich einfach per E-Mail beim Entwickler melden. Dieser verlängerte unsere Betrachtungszeit problemlos um weitere 30 Tage mit einem temporären Lizenzschlüssel. Besonders beeindruckt waren wir im Rahmen des Tests von den vielen verschiedenen Management-Konsolen, die es für die unterschiedlichsten Plattformen gibt. Selbst für das Windows Phone, was bei

rechts: Mit ein paar Einstellungen wird selbst ein einfacher Windows-PC zu einem Media-Server.

unten: Der MediaMonkey beim Zugriff auf den Servio-DLNA-Server.



Trend-Themen ja gern einmal vergessen wird, fanden wir gleich zwei Konsolen, um den Servio-Server-Dienst zu starten und die Medien-Datenbank auf neue Einträge hin zu prüfen.

Sortierung unnötig

Um die eigene Multimedia-Datenbank für seine Familienmitglieder und sich selbst bereitzustellen, muss nicht mehr viel getan werden. Fernseher bringen den DLNA-Player gleich mit, Smartphones müssen nur noch mit der passenden App ausgestattet werden, und schon klingt es im ganzen Haus. Kleinere Sammlungen können problemlos mit dem richtigen Router bereitgestellt werden. Wer es komfortabler haben will, installiert den Servio-Server auf einem möglichst stromsparenden Gerät, beispielsweise einem Hewlett Packard Microserver mit VMware-ESXi-Hypervisor, und nutzt die verbliebenen System-Ressourcen für andere Server-Dienste, beispielsweise als NAS.

Oder lieber gleich als Service?

Dank permanenter Internet-Verbindung können Musik- und Filmbegeisterte möglicherweise schon bald gänzlich auf den Aufbau einer eigenen Multimedia-Datenbank verzichten. Streaming-Dienste wie Spotify, Xbox Music, Simfy, Napster oder Deezer bieten ihren Kunden mehrere Millionen Musiktitel gegen ein monatliches Entgelt. Die Software empfiehlt dem Hörer auf Basis seiner bisherigen Hörgewohnheiten ihm unbekannte Tracks und Bands an und verhilft so zu einer Erweiterung des musikalischen Spektrums. Aufgrund der scheinbar sehr geringen Vergütungen für die Musiker ist dieses Modell jedoch nicht ganz unumstritten. Die Quantität der Datenbanken ist in jedem Fall nicht zu schlagen und deckt ein reichhaltiges Spektrum ab.

Ganz so umfassend ist das Angebot für den Filmfan noch nicht. Lovefilm, Watchever oder Maxdome können Smart-TVs zwar direkt nutzen, der Sammlungsumfang ist jedoch eher überschaubar. Für Kenner aktueller TV-Serien eher geeignet als für den Liebhaber mit Hang zum klassischen Film. Trotz der bis zu 50.000 Filme, die beispielsweise Maxdome laut eigenen Angaben bietet, ist zudem nur ein kleiner Teil im Abo nutzbar. Die Mehrzahl der Filme kostet extra.

Die eigene Bilder-Sammlung lässt sich zwar auch auf Plattformen wie Picasa hochladen und dort verwalten, jedoch dürften die immer noch fragwürdigen Regelungen im Kleingedruckten viele Benutzer abschrecken.

tb



TEST: JING

Bildschirminhalt mitprotokollieren

Die Freeware Jing schneidet alle Abläufe auf dem Monitor mit. PCM Professional überprüft, wie zuverlässig das klappt. ■ VON FRANK-MICHAEL SCHLEDE UND THOMAS BÄR

Bei Jing denken die meisten Leser wohl eher an den Dschinn aus der Flasche, als an eine kostenlose Software für Bildschirmfotos und Videos von der Firma TechSmith. TechSmith hat sich mit dem Camtasia Studio, insbesondere in der Gamer-Welt, einen Namen gemacht. Die Software eignet sich ausgezeichnet für die Protokollierung von Fortschritten bei PC-Spielen, bei gleichzeitiger Aufnahme des Spielers über die Webcam. Natürlich eignet sich die Software ebenso für die Erstellung von professionellen Mitschnitten für Schulungszwecke. Unabhängig davon, für welches Einsatzgebiet Camtasia genutzt wird: Es ist eine recht teure und professionelle Software.

Jing ist so eine Art kleiner Bruder des Camtasia Studios und eignet sich eher für überschaubare Projekte. Erledigt aber dabei weitgehend dieselben Anforderungen: Es filmt den ganzen Monitor, oder auch nur einen definierten Ausschnitt, als Video-Clip. Diesen Clip, im verbreiteten Shockwave-Format, kann der Benutzer mit jedem Webbrowser öffnen oder anderen Personen zur Verfügung stellen.

Für Windows und Macintosh

Die Installation der für Windows ab Version XP und OS X ab Version 10.5.8 verfügbaren Software ist sehr einfach und innerhalb weniger Augenblicke erledigt. Unter Windows ist das aktuelle .NET Framework 4.0 zwingend erforderlich, auf dem Mac QuickTime 7.5.5 oder höher. Weiter erfordert das Programm einen Online-Account. TechSmith überprüft dieses Konto über eine bei der Installation anzugebende E-Mail-Adresse. Mit dem Account erhält der Anwender 2 GByte Speicherplatz für screencast.com – einer Plattform zur op-

tionalen Ablage der Jing-Aufnahmen im Internet.

Das Programm integriert sich am Desktoprand als gelbe Halbkugel, die der Benutzer frei positionieren kann. Welchen Bildschirm-ausschnitt Jing mitschreibt, und ob dabei das Mikrofon aktiviert werden soll, entscheidet der Benutzer bei jeder Aufnahme. Der Speicherbedarf der maximal 5 Minuten langen Aufnahmen liegt, abhängig von der

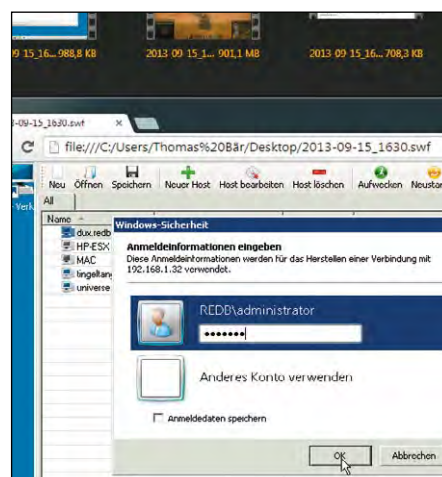
Bildschirmausschnittgröße, bei mindestens 1 MByte pro Minute, inklusive einer Tonspur. Wer ein grafisch aufwendiges Computer-Match eines 3D-Shooters mitprotokolliert, der wird eher auf 300 MByte pro Minute kommen und das Shockwave-Format im Adobe Flash Player an den Rand der Leistungskapazität bringen. So glatt und flüssig, wie innerhalb des Spiels, ist der Mitschnitt mit Jing nicht. Es eignet sich eher für Erklärungen und Anleitungen, die der Benutzer anschließend auf einen Webserver überträgt.

Wenige Einstellungsmöglichkeiten

Die Einstellungsmöglichkeiten der Freeware sind eher überschaubar. Neben Proxy-Einstellungen für den Upload auf **screencast.com** kann der Benutzer lediglich die Hotkeys ändern. Alle anderen Parameter verweisen eher in Richtung Werbung auf das Camtasia Studio. Da es überhaupt keine Nachbearbeitungsmöglichkeiten mit Jing gibt, ist der Benutzer gezwungen, den Mitschnitt von Anfang an perfekt zu machen. **tb**



Jing protokolliert die maximal fünf Minuten langen Bildschirmhalte in Shockwave-Dateien.



Das Programm benötigt zwingend Online-Daten des Benutzers.

Techsmith – Jing

→ www.techsmith.com

Preis: kostenlose Freeware

Betriebssystem: Windows, OS X

Aufnahmedauer: max. 5 Minuten

Speicherformat: Shockwave (SWF), PNG

Capture-Hotkey: beliebig

Fazit: Als kostenfreie und leicht zu bedienende Software für die Protokollierung von Bildschirmhalten im Shockwave-Format macht Jing von TechSmith eine äußerst gute Figur.

72 Punkte

PCM -Testurteil gut



COMPUTERSYSTEME STARTEN

Aufgewacht

Schön wäre es, wenn sich der gewünschte PC oder Server allein durch Gedankenkraft einschaltet. Da es nicht so einfach geht, müssen andere Hilfsmittel her. PC Magazin Professional zeigt Ihnen welche.

■ FRANK-MICHAEL SCHLEDE UND THOMAS BÄR

Es gibt Menschen, die lassen aus purer Bequemlichkeit ihren Heim-PC jahrelang durchlaufen, ohne ihn jemals bewusst abzuschalten. Wie ein Büro-PC soll auch der heimische Rechner bei Bedarf sofort aktiv sein und verschiedene Hintergrundjobs, beispielsweise Datensicherungen oder kleinere Serverdienste, laufend erledigen können. Und wer kennt sie nicht? Die fürchterliche Verlangsamung, nachdem Microsoft die Menschheit mit neuen Updates und Hotfixes beglückt? Um all dieser Langsamkeit und den daraus resultierenden Einschränkungen zu entgehen, könnte man den PC einfach immer eingeschaltet lassen und auf Stromsparfunktionen verzichten. Im Sinne der Performance!

Die Erkenntnis, dass das zwar sehr praktisch, aber nicht gerade ökonomisch sinnvoll ist, kommt nach

einem Vergleich des durchschnittlichen Energieverbrauchs mit Freunden und Bekannten. Hier offenbaren sich große Unterschiede, höchstwahrscheinlich eher sehr große Unterschiede.

Angenommen, der PC verbraucht im Betrieb rund 150 Watt Energie pro Stunde. So bedeutet das, dass er in 06:36 Stunden 1 KW an Energie verbraucht. Grob gerundet kommt der Verbrauch auf 4 KW am Tag. Im Monat kostet ein rund um die Uhr betriebener PC bei 30 Tagen somit (4KW x 30 Tage x 0,265 Euro Stromkosten pro KW): 31,80 Euro. Viel Geld, wenn man die tatsächliche Netto-Nutzungszeit bedenkt. Hinzu kommen noch viele Komponenten, die neben dem PC gleich mitlaufen. Monitor, Switches, Lautsprecher, möglicherweise der Drucker. Es summiert sich. Wer mehr als einen PC für seine Arbeit oder Hobby benötigt, wird sich über eine entsprechend hohe Stromrechnung „freuen“ dürfen. Die Kosten für einen rund um die Uhr laufenden Computer summieren sich auf ein Jahr gesehen also auf einen beträchtlichen Betrag von knapp 400 Euro. Von den negativen Umweltauswirkungen eines sinnlos eingeschalteten PCs einmal ganz zu schweigen.

Es muss doch Möglichkeiten geben, die heimische PC-Anlage gezielt zu aktivieren, die Stromkosten im Auge zu behalten und gleichzeitig die Vorzüge einer vorbereiteten PC-Anlage zu genießen! Und ja, es gibt verschiedenste Möglichkeiten. Für ein ordentliches Zusammenspiel empfiehlt es sich immer, eine Master-Slave-Steckdosenleiste zu verwenden. Bei diesen Mehrfachsteckdosen schaltet ein Relais alle

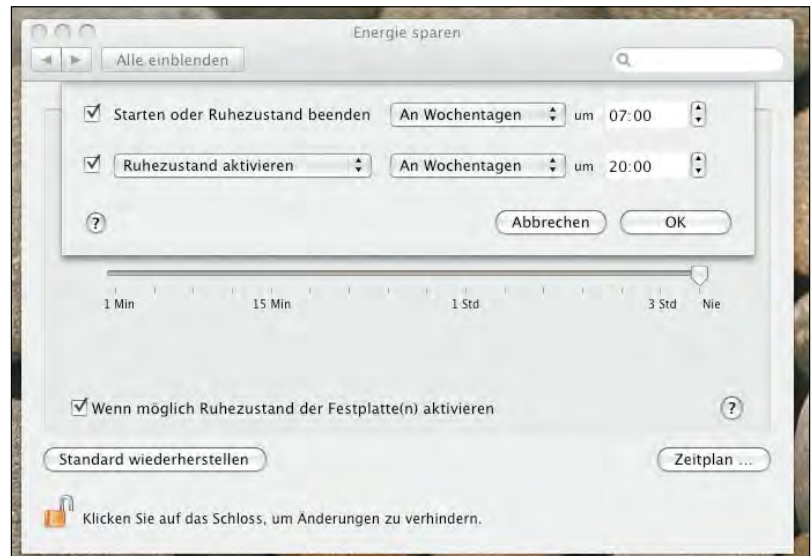
als *Slave* bezeichneten Schuko-Plätze aus, sofern der als Master benannte Steckplatz nicht mindestens eine frei einstellbare Größe an Energie bezieht. Typischerweise wird der Computer an den Master-Steckplatz angeschlossen, Lautsprecher, Monitor, Drucker, Scanner und alle anderen Peripherie-Geräte an die Slave-Steckplätze. Wechselt das Betriebssystem in den Ruhe-Modus (im BIOS als S3, S4 oder S5 bezeichnet), so sinkt der Stromverbrauch so stark ab, dass der einstellbare Schwellenwert für die Slave-Steckplätze unterschritten wird und die Mehrfachsteckdosenleiste diese Geräte ausschaltet. Es bleibt somit der im Ruhezustand wartende PC mit sehr geringem Stromverbrauch.

Büro-Variante

Die klassische Variante für den automatisiert aktiven PC ist das Büro. Wer typischerweise von Montag bis Freitag stets um 8 Uhr im Büro seinen Dienst antritt, der hat es recht leicht, seinen PC stets aktiv vorzufinden. Viele moderne BIOSe, beispielsweise in der Optiplex- oder Precision-Serie von Dell Computer, haben hierfür gleich die passende Funktion. Der Benutzer kann genau einstellen, wann sich der eigene PC automatisch einschalten soll. Die bereits erwähnte Master-Slave-Steckdose sorgt dafür, dass auch alle Komponenten und Peripheriegeräte ebenfalls einsatzbereit sind. Leider kennt das an sich schon recht mächtige BIOS von Dell nur die Einstellung *Disable*, *Every Day* und *Weekdays*. Vernünftiger wäre eine pro Werktag unterscheidbare Regelung, um beispielsweise unterschiedliche Arbeitszeiten einzuplanen, oder dem Patch-Dienstag von Haus aus mehr Zeit einzuräumen. Nicht selten braucht der Update-Tag von Microsoft einen automatischen Neustart, den der Benutzer so, recht galant, gleich einplanen könnte. Das BIOS-Einschalten ist sehr praktisch, kostet kein Geld und benötigt keine weiteren Geräte. Dass sich die Kaffeemaschine über einen Slave-Steckplatz gleich miteinschaltet und auch das Heißgetränk pünktlich bereitsteht, ist jedoch eher was für die mutigen Computer-Geeks.

Hellwache Äpfel

Zeitgesteuertes Ein- beziehungsweise Ausschalten gehört für Mac-Rechner schon lange zum guten Ton. Seit der Einführung von OS X sind Apple-Benutzer in der Lage, in den Systemeinstellungen unter *Energie sparen* festzulegen, wann der Mac sich automatisch einschalten oder ausschalten soll. Geplante Neustarts sind ebenso möglich, wie die Auswahl eines Zeitfensters. Leider bestehen auch beim Mac dieselben Einschränkungen, wie sie die BIOS-Möglichkeiten von Standard-PCs bieten: Unterschiedliche Startzeiten an verschiedenen Werktagen kann der Benutzer nicht anlegen. In demselben Einstellungsfenster, in



Macs pünktlich und automatisch einzuschalten, ist mit OS X kein Problem.

dem der Benutzer definieren kann, nach welcher Zeit sich ein Ruhezustand einstellen möge, finden sich weitere, wichtige Anpassungsmöglichkeiten. Unter *Optionen* legt der Mac-Besitzer fest, ob nach einem Stromausfall das Gerät angeschaltet werden soll und ob *Bei administrativen Ethernet-Netzwerkzugriffen* der Computer wieder aufwachen soll. Hinter dieser beinahe lyrischen Umschreibung verbirgt sich *Wake On Lan* (WOL) – die wohl wichtigste Technik, wenn es um automatisches Einschalten über das Netzwerk geht. Aber Vorsicht – der Mac startet, sofern er über WOL dazu aufgefordert wird, nur dann, wenn er sich im Ruhezustand befindet. Ausgeschaltet reagiert der Mac, wie die meisten anderen PCs, nicht auf das Aufweck-Signal.

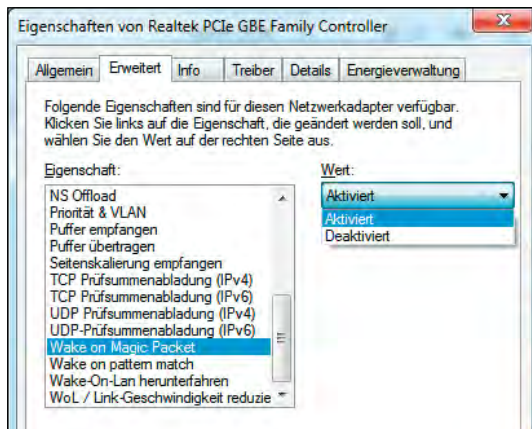
Wake on LAN

Die Zeiten, in denen ein großer, klobiger Schalter auf der PC-Rückseite die Stromzufuhr mechanisch trennte, sind schon seit mehr als zwei Dekaden vorbei. Bereits im Jahr 1995 definierten die Firmen Hewlett Packard und AMD einen Vorschlag für einen Standard, der sicherstellen soll, dass ein ausgeschalteter Computer über die eingebaute Netzwerkkarte wieder eingeschaltet werden kann. Wie das genau funktioniert, beschreibt AMD in einem Whitepaper aus dem Jahr 1995 mit der Nummer 20213 auf sechs Seiten. Kurz zusammengefasst nutzt das BIOS über APM (*Advanced Power Management*) oder das *Advanced Configuration and Power Interface* (ACPI) über den

Häufig muss im BIOS zunächst das ACPI aktiviert werden, ehe sich Techniken wie WOL nutzen lassen können.

ACPI Function	[Enabled]
ACPI Standby State	[S1]
S4/S5 PowerOn Wait (Sec)	[1-2]
Restore On AC Power Loss	[Off]
► Wake Up Event Setup	[Press Enter]

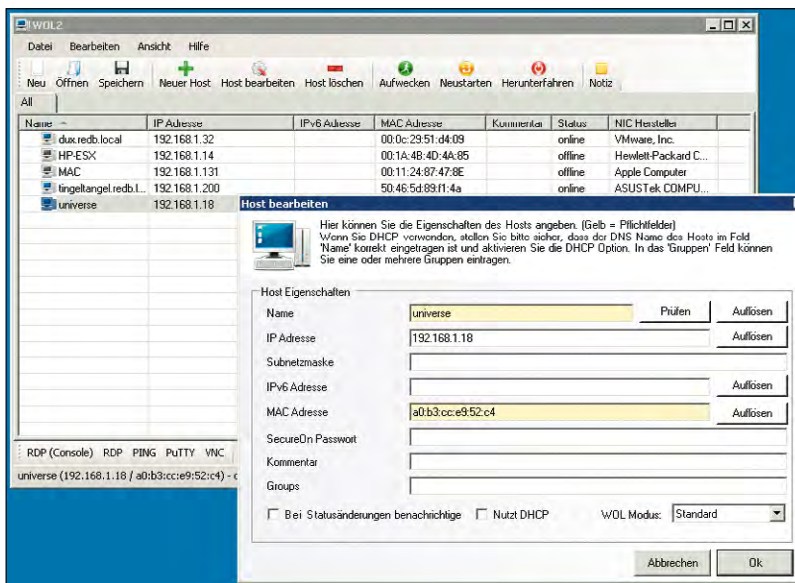
Manche NIC-Treiber steuern über das Betriebssystem separat, ob die Karte auf ein WOL-Paket reagieren darf.



Standby-Stromzweig des Netzteils, welcher auch bei ausgeschaltetem PC weiterhin aktiv ist, die Möglichkeit, ein besonderes Datenpaket der Netzwerkkarte als Einschaltbefehl zu interpretieren. Üblicherweise wird dieses Datenpaket als *Magic Packet* bezeichnet - eine Schutzmarke von AMD. Das Paket selbst besteht aus dem hexadezimalen Wert *FF* sechsmal in Folge, gefolgt von einer 16-maligen Wiederholung der MAC-Adresse der Netzwerkkarte. Gesendet wird das Magic Packet per *UDP*. WOL nutzt die MAC-Adresse und nicht etwa die IP-Adresse. Die IP-Adresse wäre auch, vor dem Hintergrund der Verbreitung von DHCP-Servern und der anstehenden Einführung der IPv6-Technik, eine schlechte Wahl.

Um WOL wirklich nutzen zu können, braucht der Anwender die passende Software. WOL-Tools gibt es in Hülle und Fülle, und zwar für alle möglichen Betriebssysteme. Gute Lösungen unterscheiden sich von den vielen eher einfachen Programmen dahingehend, dass sie die Auflösung der MAC-Adresse zu einem NetBIOS-Namen oder einer IP-Adresse erlauben. Ansonsten ist der IT-Profi gezwungen, die MAC-Adressen von Hand einzutippen. Das ist zwar an sich

Eine gute WOL-Software bietet die Möglichkeit, die MAC-Adresse anhand der IP-Adresse direkt aufzulösen.



kein Hexenwerk, aber es ist eben umständlicher und weniger gewohnt als die Verwendung von IP-Adressen und Namen. Exemplarisch möchten wir auf das Programm *Wake On Lan 2*, dem neuentwickelten Nachfolger des *Wake On LAN Tool Classic*, hinweisen. WOL2 wurde in C# programmiert und basiert auf dem .NET Framework beziehungsweise dem MONO 2.0-Framework.

Durch diese technische Grundlage gibt es das kleine kostenfreie Programm von Marko Oette sowohl für Microsoft Windows als auch für Linux und OS X. WOL2 organisiert die Gerätelisten in speicherbaren Dateien und erlaubt die Suche nach den gewünschten Einstellungen. Wird im Dialogfenster *Neuer Host* ein bekannter Wert, beispielsweise der Hostname, die IP-Adresse oder die MAC-Adresse eingegeben, so ermittelt das Programm die anderen Werte über einen Klick auf die Schaltfläche *Auflösen*. Das Schöne an dem Programm sind die weiteren Funktionen, die der Autor mit auf den Weg gegeben hat. Ausgewählte Systeme kann der Benutzer auch per Paket herunterfahren, sofern die Ziele die Technik unterstützen. RDP-, PING-, PuTTY- oder VNC-Zugriffe, direkt über die Listenauswahl, runden ein insgesamt positives Gesamtbild ab.

Im Ruhezustand arbeiten die meisten aktuellen Computer mit WOL, im ausgeschalteten Zustand eine noch große Anzahl, aber nicht alle PCs. Ein Blick in das BIOS, aber auch die Einstellungen für die Netzwerkkarte geben Aufschluss darüber, ob alle Voraussetzungen für ein gezieltes Aufwecken erfüllt sind. Meistens findet sich der Eintrag unter *Wake On LAN* oder *Power Up On PCI Card*. Behält die Netzwerkkarte auch im ausgeschalteten Zustand den *Link* zum Switch, erkennbar an der LED auf der NIC, so sind die Chancen gut. Um sicherzustellen, dass ein zwischenzeitlicher Stromausfall nicht den Empfang des Pakets verhindert, empfiehlt sich die BIOS-Einstellung, dass der PC nach einem Stromausfall sich grundsätzlich einschalten soll.

WOL à la Internet

Wer seinen Computer per WOL über das Internet aufwecken möchte, steht vor dem Problem, dass ein ausgeschalteter Computer nicht mehr auf seine IP-Adresse reagiert. Folglich bleibt nur die WOL-Funktionalität per Broadcast. Internetverbindungen leiten jedoch keinen Broadcast-Transfer in private Netzwerke. Im Zusammenspiel mit einer Router-Portweiterleitung gibt es auf der Homepage der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der Otto von Guericke Universität in Magdeburg (www.et.uni-magdeburg.de/wol/) eine durchaus empfehlenswerte Anleitung und den dazu passenden *Wake Up*-Befehl. Ob sich diese Technik verwenden lässt, hängt jedoch ganz vom verwendeten Router ab.

Natürlich hat auch AVM, der Platzhirsch auf dem deutschen DSL-Router-Markt, eine Wake-on-LAN Funktion in seine Fritzbox-Serie eingebaut. Sofern der PC, ein Server oder eines NAS WOL bietet, so kann die Fritzbox für ein Erwachen über das Internet sorgen, sofern die Verbindung zwischen WOL-Gerät und der Box über ein Ethernet-Kabel besteht. Praktischerweise nutzen die Entwickler bei AVM die Variante für den Fall, dass auf Ressourcen auch über das Internet zugegriffen werden kann. Die Zielsysteme erwachen aus einem Ruhezustand, sobald die Box die ersten Datenpakete an sie richtet. Bedingungen für eine funktionierende Einrichtung sind ferner die aktuellste Firmware und die Vergabe einer öffentlichen IPv4-Adresse über den Provider. Befindet sich vor der Fritzbox noch ein weiterer Router, wird der Aufbau in aller Regel scheitern.

Möchte der Benutzer beispielsweise den RDP-Zugriff auf einen Windows-PC über die Fritzbox einrichten, so wählt er auf der Box unter Portfreigabe den gewünschten Computer und Port 3389 aus. In der Rubrik *Heimnetz* in der Unterkategorie *Netzwerk* in der Registerkarte Geräte und Benutzer muss nun der gewünschte Computer ausgewählt werden und die Option „Diesen Computer automatisch starten, sobald aus dem Internet darauf zugegriffen wird“ ausgewählt werden.

Und ohne WOL?

WOL ist ja eine äußerst praktische Sache und daher ein Standard. Was jedoch wenn es darum geht über das Netzwerk Geräte ein- oder auszuschalten, die überhaupt nicht auf WOL reagieren? Teure Serversysteme, das dürften die meisten Leser wissen, verfügen hierfür über einen *Remote Management Adapter*. Serversysteme sind so auch dann erreichbar, sofern das auf ihnen befindliche Betriebssystem überhaupt nicht mehr auf Kommandos reagiert. Für kleinere Umgebung oder das Heimnetzwerk sind derlei Techniken oft viel zu teuer und aufwändig. Zudem gibt es auch eine Vielzahl von Systemen, die man gerne schalten würde, die eigentlich gar keine Computer sind und folglich niemals mit WOL arbeiten können. Für diese Anwendungsfälle eignen sich kleine Netzwerksteckdosen, wie die ALL3073 von Allnet. Über einen integrierten Webserver, der per 10/100 MBit-Ethernet oder per 802.11 b/g/n vom Anwender angesprochen wird, besteht die Möglichkeit einen angeschlossenen Verbraucher zu schalten. Die Schaltvorgänge hinterlegt der Benutzer entweder manuell bei Bedarf oder zeitgesteuert programmiert. Eine Art eingebauten *Watchdog* bringt die ALL3073 ebenfalls mit. Mit der *Server Überwachungsfunktion* sorgt der IT-Profi dafür, dass ein beliebiges IP-Gerät durch ein regelmäßiges PING-Kommando überwacht wird. Antwortet das System nicht in einer vorgegebenen Zeit,



Ein Android-Smartphone weckt per WOL problemlos einen PC auf.



Mit Ethernet-Steckdosen können alle elektrischen Geräte per PC ein- und ausgeschaltet werden.

Quelle: Allnet

wird der Stromausgang für eine ebenfalls einstellbare Zeit ausgeschaltet und wieder eingeschaltet. Eine Zusammenfassung mit mehreren Netzwerksteckdosen vom Typ 3073 und 3075v2 ist über die Funktion der *Aktoren* realisierbar. Von diesen vielen Zusatzfunktionen einmal abgesehen, besteht das Webinterface in erster Linie aus einem großen Schalter, der die Stromzufuhr schaltet. Was sich der Anwender jedoch merken muss: Stellt das Interface den Schuko-Anschluss symbolhaft in roter Farbe dar, so liegt Strom an. Bei grüner Darstellung fließt kein Strom. Möglicherweise wäre es sinnvoll gewesen, die Information zusätzlich als Text auf der Webseite einzubinden.

tb



Die Fritzbox sorgt dafür, dass ein PC sogar über das Internet automatisch erwacht.

Quelle: AVM



STREAMING VIA WLAN

TV als Tablet-Monitor

Mit Miracast tritt ein firmenübergreifender Standard an, um einfach und drahtlos Inhalte von Smartphone, Tablet oder PC auf Fernseher zu zaubern. Wir haben untersucht, wie und ob es überhaupt funktioniert. ■ ROLAND SEIBT

Der Trend geht zum Zweitbildschirm, denn Unterhaltung findet nicht mehr nur im Wohnzimmer auf dem Fernsehgerät statt. So hört man über ein Smartphone mittlerweile nicht nur Musik, sondern schaut auch fern, konsumiert Internetvideos und

spielt Spiele. Noch besser dafür geeignet ist ein Tablet dank seines größeren Bildschirms.

Immer mehr TV-Zuschauer setzen sich mit ihrem neuen Pad oder einem älteren Laptop vor den Fernseher und beschäftigen sich interaktiv mit ihrem mobilen Gerät, sobald das TV-Programm mal nicht ganz so mitreißend ist. Um den Rest der Familie an seinem Internetausflug teilhaben zu lassen, wäre es toll, wenn man schnell und einfach sein Display auf den TV projizieren könnte.

Genau das soll mit dem neuen Standard Miracast jetzt möglich sein: mal eben seinen Lieben zeigen, welche Techniken bei Angry Birds am besten den Vogel abschießen, die neuesten Handy-Fotos vorfüh-

ren oder gar mit einer Powerpoint-Präsentation am Großbildschirm die Kollegen und Geschäftspartner verblüffen.

Im September 2012 verkündete die Wi-Fi-Alliance – die Organisation, die sich die Standardisierung der kabellosen Heimnetzwerke auf die Fahnen geschrieben hat und bei der praktisch alle relevanten IT- und CE-Firmen Mitglied sind –, dass ein Zertifizierungsprogramm namens Miracast ins Leben gerufen wird, um eine einfache Punkt-zu-Punkt-Übertragung von Videoinhalten zu entwickeln. Es setzt diverse Techniken voraus, die bei der kabellosen Datenübertragung längst möglich sind, und rundet diese durch eine Spezifikation der Inhaltsformate und des Handshakes der beteiligten Geräte ab.

Miracast standardisiert also, wie diese Geräte miteinander Kontakt aufnehmen, wie sie ihn pflegen und wie Inhalte aufbereitet werden müssen, damit die Übertragung funktioniert. Dabei darf der Name Miracast nur für Produkte verwendet werden, die erfolgreich durch die Wi-Fi-Alliance auf Funktionsfähigkeit geprüft sind.

Jetzt wird es ernst

Im Herbst 2012 waren die Normen verabschiedet, und es konnte losgehen. Aber bis zum Frühling hat man kaum etwas gehört vom neuen Standard, der Apple AirPlay Konkurrenz machen soll und offen auf jedem Device funktionieren könnte. Intel hat versprochen, dass die proprietäre Technik WiDi, die ähnlich wie Miracast funktioniert und letztlich dessen Vorbild ist, durch ein Treiber-Update kompatibel gemacht werden würde. Und Google hat verkündet, dass Miracast fester Bestandteil des Betriebssystems Android 4.2 sei.

Erst bei den Vorstellungen der Produkte für 2013 von den Großen der Unterhaltungselektronik kam wieder konkretes Leben in die Welt von Miracast. TV- und Smartphone-Hersteller wie LG, Sony, Philips, Samsung und Panasonic führten vor, wie Handy-Bildschirme mit nur wenigen Tastenoperationen auf die neuen Top-Fernseher gezaubert wurden. Nicht alle Hersteller kommunizierten dabei aber den Namen Miracast. Und tatsächlich funktioniert bisher längst nicht alles so einfach und problemlos in der magischen Welt der Display-Inhaltsspiegelung, wie es sich die Wi-Fi-Alliance, Redakteure und Endkunden vorstellen und es auch erwarten können.

Die Technik hinter Miracast

Damit das Miracast funktioniert, bedarf es – wie eingangs erwähnt – einiger Bausteine der WLAN-Technik. Die Basis bilden die Funkfrequenzen und Bandbreiten des WLAN-Standards 802.11n im Zusammenspiel mit der Videobeschleunigung WMM und der Sicherheitstechnik WPA2 mit dem automati-



Das Smartphone Optimus G nutzt Android 4.1.2; die Umsetzung von Miracast ist beispielhaft gut gelungen.

Miracast bei Windows-Rechnern

Miracast kann keineswegs nur dafür genutzt werden, den Display-Inhalt eines Android-Smartphone- oder Tablets drahtlos auf das TV-Gerät zu bringen. Auch viele Windows-Rechner unterstützen prinzipiell Miracast, bei Windows 8.1 auch das Betriebssystem.

■ Intel WiDi und Miracast

Intel hat mit Wireless Display (WiDi) schon 2010 eine proprietäre Technik entwickelt, die WLAN zur Bildübertragung nutzt, zunächst nur mit den eigenen Centrino-WLAN-Modulen und mit eigenen Empfängern als Zusatzgerät. Seit Anfang 2013 unterstützen auch einige WLAN-Chipsätze von Broadcom Intels WiDi. Mit der WiDi-Version 3.5 ist Intels Wireless Display auch kompatibel zu Miracast.

■ AMD Screen Mirror

Für die neuen Richland- und TemashMobilprozessoren hat AMD zusammen mit ArcSoft eine mit Screen Mirror eine eigene Wireless-Display-Technik entwickelt, die allerdings die Play-to-Funktion von DLNA nutzt und nicht ohne Router funktioniert. Allerdings will AMD zusätzlich auch Miracast unterstützen, wenn ein passender WLAN-Controller im Tablet oder Notebook eingebaut ist.

■ Miracast und Windows 8.1

Die WDDM-1.3-Grafiktreiber von Windows 8.1 werden eine native Miracast-Unterstützung mitbringen. Daneben ist ein WLAN-Adapter notwendig, der Virtual WiFi und Wi-Fi Direct unterstützt.



Windows 8.1 wird Miracast nativ unterstützen. Die Voraussetzung ist aber neben Wi-Fi-Direct ein passender Windows-8.1-Grafiktreiber.

Der neue Top-Fernseher 55LA8609 von LG akzeptiert nicht nur Miracast inklusive Dualband und HDCP, sondern auch Intel WiDi.



Die technischen Grundlagen hinter Miracast

Miracast baut auf einer ganzen Reihe bereits etablierter Wireless-LAN- und Videokompressionsstandards auf. So kann die Technik relativ schnell implementiert werden.

■ IEEE 802.11n

Miracast baut auf dem WLAN-Standard IEEE 802.11n auf und kann sowohl das 2,4- als auch den 5-GHz-Frequenzbereich für die Übertragung nutzen.

■ Wi-Fi Direct

Bei Wi-Fi Direct erfolgt die Kommunikation zwischen WLAN-Geräten nicht über einen Router oder Access Point, sondern direkt als Peer-to-Peer-Verbindung. Eines der Geräte dient als Soft-Access-Point. Alternativ kann auch ein Tunnel Direct Link Setup auf Basis von IEEE 802.11z genutzt werden.

■ WPA2 mit Wi-Fi Protected Setup

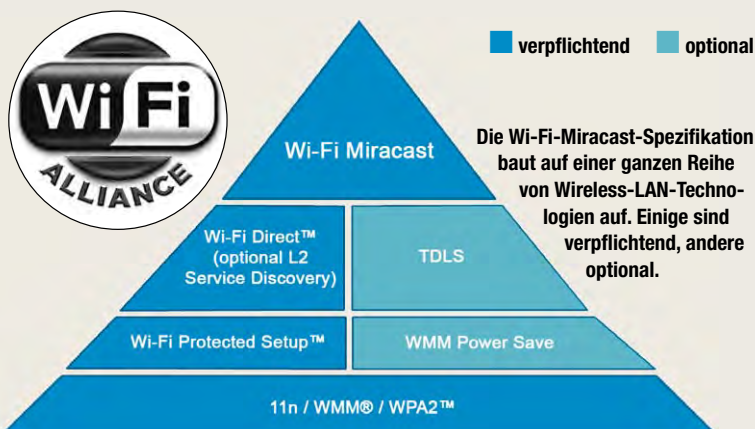
Für die WLAN-Verschlüsselung wird das WPA2-Verfahren genutzt. Es arbeitet mit einem sicheren AES-Schlüssel. Wi-Fi Protected Setup erleichtert das Pairing der Geräte mittels Knopfdruck oder PIN-Eingabe.

■ Wi-Fi-Multimedia

Dieser Standard der Wi-Fi-Allianz verbessert das Streaming von Multimedia-Inhalten durch eine Reihe von Quality-of-Service-Funktionen, die eine störungsfreie Übertragung garantieren sollen. Eine Erweiterung des Standards definiert Energiesparmechanismen.

■ H.264/MPEG-4 AVC

Als Videokompressionsverfahren wird H.264 mit verschiedenen Profilen und Auflösungen verwendet. Für die Übertragung geschützter Inhalte dient HDCP 2.x.



schen Schlüsselaustausch von Wi-Fi Protected Setup. Die eigentliche Verbindung benötigt keinen Router, da sich die Geräte über Wi-Fi Direct verbinden. Darauf setzen dann die Protokolle, Codecs und Container auf, die die Inhalts- und Kommunikationsdaten definieren. Das Bild wird in H.264/MPEG-4 AVC kodiert, wobei die Auflösungen bis hin zu echtem Full HD reichen. Beim dazugehörigen Ton ist unkomprimiertes Stereo Pflicht, doch auch auf AAC und Surround-Sound in AC3 können sich die Geräte verständigen. Das macht Miracast zu einer qualitativ ernst zu nehmenden Übertragungsform.

Momentan sprechen alle nur davon, einen Handy-Schirm auf ein TV-Gerät zu spiegeln, doch mit Miracast ist auch das Streamen von Filmen möglich – unabhängig von der schwachen Auflösung eines Smartphones und sogar in beide Richtungen. Und Kontrollbefehle können ebenfalls übertragen werden. Das erhöht die Auswahl an Quell- und Display-Geräten sowie die Anzahl an denkbaren Einsatzgebieten. So könnten bald digitale Fotoapparate und Camcorder ihre Diashows oder Filme mit wenigen Klicks auf moderne TV-Geräte beamen. Und ein TV-Gerät oder Blu-ray-Player könnte zur Quelle des Tablet-Bildes werden.

Die Realität ernüchert

Bei so vielen Möglichkeiten wollten wir natürlich wissen, was schon funktioniert und haben fünf TV-Geräte, vier Smartphones, drei Blu-ray-Player, ein Tablet, einen PC mit Intels Wireless Display und einen Miracast-Adapter im Labor auf ihre Kompatibilität geprüft. Bei den ausgiebigen Tests kam heraus, dass längst nicht jedes Display mit jedem Handy zusammenarbeitet – jedenfalls noch nicht.

Der erste Schreck war, dass nicht alles, was einen Smartphone-Bildschirm auf einen TV-Screen spiegeln kann, auch Miracast genannt wird. Teils weil es eine inkompatible Eigenentwicklung ist, teils aber auch weil der Hersteller aus politischen Gründen einen eigenen Namen für die Technik verwenden möchte.

So sind viele Sony-TVs zertifiziert, die Sony-Smartphones jedoch (noch) nicht. Dabei bieten sie sogar die erweiterte Funktionalität, dass man das Handy nur an die Fernbedienung eines neuen Top-Fernsehers von Sony halten muss, damit die Geräte Datenschlüssel über NFC (Nahfeldkommunikation) austauschen und zu spiegeln beginnen. Die Sony Xperia-Modelle akzeptieren jedoch keinen Philips-TV, da er den Inhaltsschutz HDCP nicht anbietet.

Am TV-Gerät von LG wiederum funktioniert es genauso prima wie am Adapter von Netgear. Das Smartphone Optimus G von LG konnte sich wiederum mit allen TVs und Blu-ray-Playern verbinden, inklusive denen von Philips. Unser Testgerät Google Nexus 4 brach die Verbindung zu allen Devices ab. Da dieses

Modell bei Herstellerdemos eingesetzt wurde, kamen wir nach langen Tests zu der Schlussfolgerung, dass es defekt war.

Samsung setzt schon lange auf eine proprietäre Technik und war damit Vorreiter beim Datenverkehr. Dennoch ließen die Koreaner bereits einige TVs für Miracast zertifizieren. Aktuelle Fernseher und BD-Player (nicht zertifiziert) verbanden sich theoretisch mit unseren Miracast-Handys, jedoch blieben die Bildschirme dunkel. Ein Firmware-Update könnte das in Ordnung bringen.

Beim Google-Tablet Nexus 7 von Asus haben wir die Miracast-Funktion vergeblich gesucht, obwohl es unter Android 4.2 läuft. Es muss auch die Hardware mitmachen, damit es funktioniert. Unter den Miracast-Zertifizierungen (man findet die Liste aller bisher zertifizierten Geräte bei der Wi-Fi-Alliance unter der Adresse www.wi-fi.org) sind bereits viele Referenz-Designs der wichtigsten Chiphersteller aufgelistet, aber noch relativ wenige Tablets. Die Chancen stehen allerdings gut, dass künftige Modelle das magische Spiegeln beherrschen. Die Kompatibilität wird sich sowieso verbessern. Schon während unseres dreiwöchigen Tests ging am Ende mehr als am Anfang – eigentlich alles, was sich offiziell Miracast nennen durfte.

Miracast befindet sich trotz rigidem Zertifizierungsprozess erst am Anfang, daher kann unser Artikel



Intel war mit dem proprietären Standard WiDi, der nur auf eigenen Chipsätzen funktionierte, Vorreiter des Bildschirmspiegels. Ab Treiberversion 3.5 soll Miracast möglich sein. Unser geniales Test-Tablet Sony Vaio Tab 20 mit Windows 8 erkannte mit dem WiDi-Treiber 4.0.18.0 die TV-Geräte, verband sich aber trotzdem nur über WiDi.

auch nur eine Momentaufnahme liefern. Das Ganze wird sich aber im Laufe der Zeit zu einem breit akzeptierten Standard entwickeln, der viel Spaß in unsere Wohnzimmer bringen kann.

kl

Miracast-fähige Tablets und Empfangsgeräte

Die Wi-Fi Alliance führt unter www.wi-fi.org/miracast inzwischen eine beachtliche Zahl an Smartphones und TV-Geräten auf, die offiziell als Source- oder Display-Device Miracast-zertifiziert sind. Deutlich übersichtlicher ist die Liste bei Android-Tablets und bei externen Media-Adaptoren, die über HDMI am TV-Gerät angeschlossen werden. Wir haben einige dieser Geräte in den untenstehenden Tabellen aufgelistet.

Android-Tablets			
Hersteller	Modell	Display	Prozessor
Asus	MeMo Pad ME302C	10,1 Zoll (1920 x 1200)	ARM Quad Core
Asus	MeMo Pad ME302KL	10,1 Zoll (1920 x 1200)	Intel Atom
Samsung	Galaxy Tab 3 8.0	8,0 Zoll (1280 x 800)	ARM Dual Core
Sharp	Aquos Pad SH-08E	7,0 Zoll (1920 x 1200)	ARM Quad Core
Sony	Xperia Tablet Z	10,1 Zoll (1920 x 1200)	ARM Quad Core

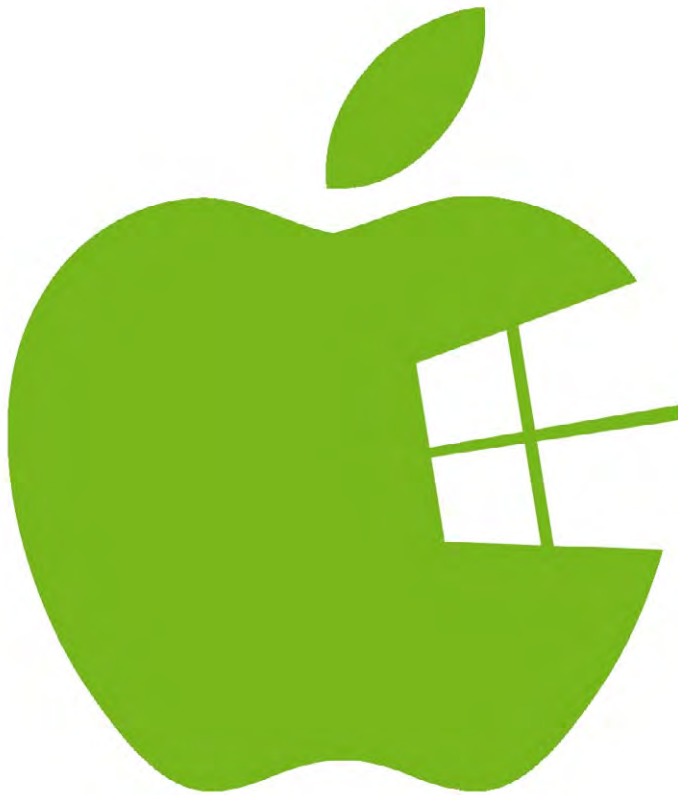
Empfangsgeräte			
Hersteller	Modell	WLAN	WiDi-kompatibel
Actiontec	ScreenBeam Pro	2,4 und 5 GHz	✓
Belkin	Miracast Video Adapter	2,4 und 5 GHz	–
D-Link	DSM-260	2,4 und 5 GHz	–
Leadtek	Wi2000D	2,4 und 5 GHz	✓
Netgear	Push2TV (PTV3000)	2,4 und 5 GHz	✓
Western Digital	WD TV Live (C3H)	k.A.	–



Eines der ersten Android-Tablets mit Miracast-Unterstützung ist das Asus MeMo Pad ME302KL.



Der Netgear Push2TV unterstützt Miracast und Intel WiDi. Er diente uns auch als Testgerät.



WINDOWS 8 AUF MACBOOK-AIR

Zwei Welten, ein System

Ein Notebook aus der Mac-Fraktion unterscheidet sich bis auf das Betriebssystem nicht mehr so viel von einem Ultrabook beliebiger anderer Hersteller: Aber auch das lässt sich ändern. So installieren Sie Windows 8 auf dem Mac. ■ FLORIAN HUTTENLOHER

Keine Frage, die Notebooks des Mitbewerbers Apple lassen auch überzeugte Windows-Anwender häufiger einen neidvollen Blick auf diese sehr eleganten Geräte werfen – wenn da nur das Betriebssystem OS X nicht wäre. Anwender aus der Windows-Welt möchten allerdings in der Regel auch mit Windows-Betriebssystemen arbeiten. Da die Hardware der modernen Apple-Systeme – ganz gleich, ob es sich um ein „normales“ MacBook oder eines der neuen Air-Modelle handelt – auf die gleiche Technik von Intel

aufsetzt, die auch von den meisten Notebook-Mitbewerbern verwendet wird, ist dies grundsätzlich kein Problem: Aber wer will schon das OS X komplett lösen, nur um Windows auf dem Gerät zu verwenden?

Die Lösung heißt „Bootcamp“

Das Mac-Betriebssystem bringt unter der Bezeichnung *Bootcamp* eine Software mit, die es erlaubt, auf der Apple-Plattform neben dem hauseigenen System im Dual-Boot-Verfahren auch ein Windows nativ auf einem solchen Rechner zu betreiben. Wir haben dazu für diesen Artikel ein MacBook Air unter der Betriebssystemversion Mountain Lion (OS X 10.8) mit einer aktuellen Version Windows 8 Professional (64 Bit) ausgestattet und getestet. Zum Vergleich war es uns dann auch noch möglich, kurz vor Ende des Tests die Vorabversion von Windows 8.1 sowohl unter den gleichen Bedingungen als auch in Kombination mit einem OS X 10.6 (Snow Leopard) zu untersuchen. Da sich das Verhalten dieser unterschiedlichen Versionen nicht voneinander unterschied, beziehen wir uns hier im folgenden Artikel auf die erstgenannte Kombination.

In einem ersten Schritt wurden dann sämtliche Systemupdates für das Betriebssystem Mountain Lion abgerufen und installiert. Nach dem erfolgreichen Update wird der Installationsvorgang vorbereitet. Eine ISO-Datei des aktuellen Windows 8 Pro Betriebssystems diente dann als Installationsmedium. Unter den Systemprogrammen des Apple-Computers findet sich das BootCamp-Programm, das den Anwender mittels eines Assistenten durch die weitere Installation führt. Nach Auswahl des ISO-Images (oder auch einer DVD) mit dem Betriebssystem Windows 8 kann der Anwender nun mittels eines Schiebereglers einen Teil des verfügbaren Speicherplatzes für die anzulegende Windows-Partition definieren (Bild rechts unten). Wir haben uns im Test auf einen Wert von etwa 140 GByte festgelegt. Wer nicht viele Programme auf der Windows-Partition installieren will, kommt auch mit 50 bis 60 GByte aus. Das BootCamp-Programm bereitet nun die Festplatte vor und startet das MacBook Air neu. Dabei muss ein Nutzer keine weiteren Einstellungen bezüglich der Boot-Reihenfolge oder der Startoptionen wählen. Danach startet dann das bekannte Windows-8-Setup.

Windows-Installation und Test

Anschließend folgten wir den Vorgaben der Installationsroutine. Bei der Auswahl der Massenspeicher für die Windows-Partition legt BootCamp eine Partition mit dem aussagekräftigen Partitionsnamen *Bootcamp* in der zuvor gewählten Größe an: Diese Partition muss der Anwender für sein Windows-System auswählen. Gegebenenfalls sollte dieser Speicherplatzbereich noch einmal formatiert wer-

Besonderheiten beim MacBook

Windows-Nutzer, die ein MacBook unter Windows nutzen wollen, müssen mit einigen Apple-Eigenheiten leben: hier einige Tipps als Umstiegshilfe:

- **Windows-Taste:** Die CMD-Taste übernimmt diese Funktion. So können dann auch Tastenkombinationen wie [Windows-Taste-R] auf dem MacBook verwendet werden.
- **Die Taste [Alt-Gr]:** Sie ist beim MacBook Air nicht vorhanden. So muss beispielsweise für das @-Zeichen die Tastenkombination [Ctrl-Alt-Q] gedrückt werden.
- **Das Backslash-Zeichen ** erscheint über die Tasten [Alt-ß]. Vorsicht: funktioniert nur mit der rechten [Alt]-Taste.
- **Auch die [Entf]-Taste fehlt:** Die Tastenkombination [FN-Backspace] schafft hier Abhilfe

den. Dies lässt sich auch über die Windows-Installationsroutine bewerkstelligen. Mit einem Klick auf *Weiter* startet der eigentliche Installationsvorgang. Produkt-Key, Computer- und Username nebst Kennwort werden festgelegt, dann wird Windows 8 für die erste Verwendung initialisiert. Als Netzwerkverbindung verwendeten wir den vom Windows-8-System korrekt erkannten WLAN-Adapter. Nach Eingabe der entsprechenden Zugangsdaten stand die Internet-Verbindung sofort bereit. Ein Blick in den Windows-Gerätemanager zeigte uns dann noch einige nicht automatisch erkannte Geräte, zu denen die eingebaute FaceTime-Kamera, Keyboard-Sondertasten, Thunderbolt und USB-3.0-Schnittstellen gehörten. Hier stellt Apple ein Treiberpaket zum Download bereit. Dieses Paket im Exe-Format stellt die Erweiterung des BootCamps auf der Windows-Seite bereit und kann unter dieser URL heruntergeladen werden: www.apple.com/de/support/bootcamp/

Schnell zu Windows 8 auf dem Mac

Nach dem geplanten Neustart muss der Anwender im Windows 8 noch einige Einstellungen vornehmen. Um beispielsweise das Trackpad des MacBooks unter Windows einsetzen zu können, sollte die Funktion einer zweiten Maustaste im BootCamp über den Reiter *Trackpad* aktiviert werden: Dann ist auch wieder ein Rechtsklick möglich, der unter Windows so dringend benötigt wird. Die Akkulaufzeit ist in der Standardeinstellung *Ausbalanciert* unter Windows 8 etwas geringer als unter OS X. Im unveränderten Energiezustand erreichten wir eine Laufzeit von fünf bis sechs Stunden bei voller Bildschirmhelligkeit.

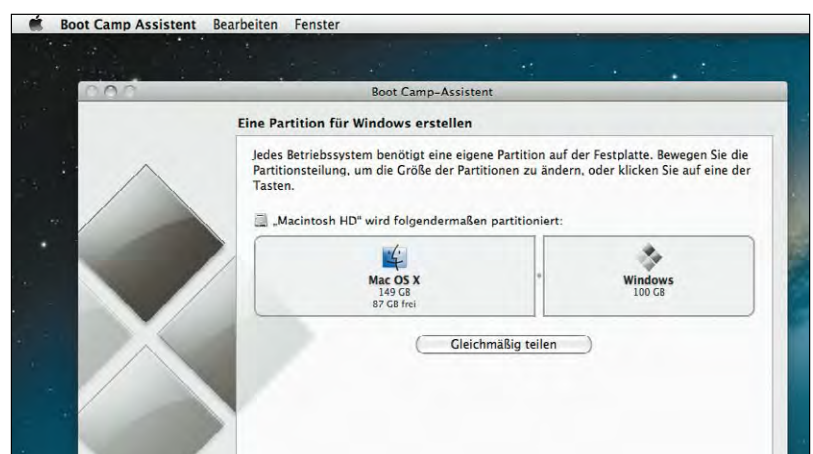


Windows oder OS X? Die Bootcamp-Systemsteuerung von der Web-Seite des Herstellers erlaubt es zu konfigurieren, welches System beim Start auf dem Bildschirm erscheint.

Die Installation eines Windows-Systems parallel zum bestehenden Mac OS X-Betriebssystem ist dank der Bootcamp-Software auch für weniger erfahrene Anwender leicht möglich. Sie ist grundsätzlich aber nur dann sinnvoll, wenn das System über genügend Speicherplatz verfügt. Sollten sich im MacBook nur 64 GByte SSD-Speicher befinden, ist daher von einer zusätzlichen Windows-Installation abzuraten. Für Modelle mit 128 GByte wird der Speicherplatz ebenfalls bereits nach der Installation nur wenig zusätzlicher Software knapp. Erst bei Systemen mit einer SSD von 256 oder 512 GByte beziehungsweise einer noch größeren konventionellen Festplatte kann zu dieser Konfiguration geraten werden. Hier steht dem Anwender dann „das Beste aus beiden Welten zur Verfügung“. Er kann die gute Usability und die hochwertige Hardware des MacBook-Systems mit den vielfältigen Anwendungs- und Einsatzmöglichkeiten des Windows-Systems kombinieren. Eine weitere Alternative besteht dann noch darin, Windows per Virtualisierung auf dem OS-X-Betriebssystem zu betreiben. Allerdings lassen sich dabei nicht die gleiche Leistung und hohe Geschwindigkeit wie bei der direkten Installation von Windows auf der Hardware erreichen.

fms

Alles schon vorhanden: Die Bootcamp-Software gehört zum Betriebssystem OS X und erlaubt die Vorbereitung des Dual-Boot-Betriebs – auch auf dem Mac!





POWERSHELL

Dateien fest im Griff

Sie wünschen sich eine Liste Ihrer Musikdateien, möchten Speicherplatzverschwender auf der Festplatte finden oder regelmäßige Sicherheitskopien auf einem USB-Stick speichern? Willkommen in der Automationswelt von PowerShell!

■ TOBIAS WELTNER

Bevor Sie auf verschiedene PowerShell-Missionen gehen: Machen Sie Ihre PowerShell-Umgebung zuerst startklar – der Kasten „PowerShell einrichten“ liefert alle wichtigen Hinweise.

Mission 1: Dateien und Ordner finden

PowerShell-Befehle (*Cmdlets*) sind hochspezialisierte Experten genau für eine Aufgabe. Gibt es bereits das passende Cmdlet für eine Aufgabe, dann versorgen

Sie das *Cmdlet* bloß mit den nötigen Informationen, und schon ist das Problem gelöst.

Das wichtigste Dateisystem-*Cmdlet* heißt *Get-ChildItem* und steht auch unter den historischen Aliasnamen *dir* und *ls* zur Verfügung: zuständig ist es für die Datei- und Ordnersuche. Um beispielsweise alle Word-Dokumente zu finden, genügt dieser Aufruf:

```
Get-ChildItem -Path $env:USERPROFILE -Filter  
*.doc? -Recurse
```

Den Startpunkt der Suche legt der Parameter *-Path* fest, dem Sie einen Pfadnamen nennen. Wichtige Systempfade finden sich praktischerweise in den Umgebungsvariablen und müssen nicht wörtlich angegeben werden. Suchen Sie nach persönlichen Daten, ist das Benutzerprofil der richtige Ausgangspunkt:

```
PS> $env:USERPROFILE  
C:\Users\Tobias
```

Mit *Get-ChildItem -Path env:* listen Sie übrigens alle weiteren Umgebungsvariablen auf, die es sonst noch gibt. Dank *-Recurse* erfasst *Get-ChildItem* auch alle untergeordneten Ordner. Möchten Sie versteckte Ordner und Dateien einschließen, gibt man zusätzlich *-Force* an.

Gesucht wird nach allen Dateien, die auf *.doc* plus optional einem weiteren Zeichen enden, sodass auch

Dr. Tobias Weltner

■ Dr. Tobias Weltner ist Microsoft MVP (Most Valuable Professional) für PowerShell und einer der bekanntesten deutschsprachigen PowerShell-Trainer. Seine Microsoft Press-Fachbücher zu PowerShell gelten als Standardwerke. Weltner führt regelmäßig öffentliche und firmeninterne PowerShell-Workshops durch und ist Begründer der deutschsprachigen PowerShell Community Fachkonferenz. Sie erreichen ihn unter tobias.weltner@email.de.



Dateien mit der Endung *.docx gefunden werden. „“ steht für beliebig viele Zeichen, „?“ für genau ein beliebiges Zeichen. Mehr Informationen zu Platzhalterzeichen liefert PowerShell mit `help wildcard` ([Eingabe]): Das gilt jedenfalls dann, wenn die Hilfe heruntergeladen wurde (Kasten *PowerShell-Hilfe installieren*). Die Suche funktioniert überall, doch liefert sie mitunter auch rote Fehlermeldungen. Diese Zeile findet beispielsweise alle Logbuch-Dateien im Windows-Ordner:

```
# Logbuch-Dateien im Windows-Ordner auflisten
Get-ChildItem -Path $env:windir -Recurse
-Filter *.log
```

Die Ergebnisliste ist durchsetzt mit Fehlermeldungen, weil PowerShell nicht in alle Unterordner des Systems hineinschauen darf. Um Fehlermeldungen zu unterdrücken, unterstützt jedes Cmdlet den Parameter `-ErrorAction`, der bestimmt, was im Fehlerfall zu tun ist. Mit der folgenden Zeile sind Fehlermeldungen verschwunden:

```
# Logbuch-Dateien im Windows-Ordner auflisten
Get-ChildItem -Path $env:windir -Recurse
-Filter *.log -ErrorAction SilentlyContinue
```

Mithilfe der Platzhalter kann man auch Dateien finden, die nicht immer genau am gleichen Ort liegen. Die folgende Zeile liefert den Pfad zu Microsoft Excel (falls installiert):

```
# Pfad zu Excel finden
Get-ChildItem -Path ,C:\Program Files*\
Microsoft Office\Office*\EXCEL.EXE'
```

Dank der Platzhalterzeichen ist es egal, in welcher Office-Version Microsoft Excel installiert ist und ob es sich um eine 32-Bit- oder 64-Bit-Installation handelt. Möchte man nach mehreren Dateiendungen suchen, verwendet man anstelle von `-Filter` den Parameter `-Include`. Er ist langsamer, aber vielseitiger und funktioniert im Gegensatz zu `-Filter` nur in Verbindung mit `-Recurse`. Diese Zeile findet eine Reihe von Musikformaten in Ihrem Benutzerprofil:

```
$Endungen = ,*.wav', '*.mp3', ,*.m4a', ,*.m4b'
Get-ChildItem -Path $env:userprofile -Include
$Endungen -Recurse
```

Mission 2: Versteckte Informationen anzeigen

PowerShell zeigt freiwillig nur einen Bruchteil der Informationen an. Möchte man alle Informationen sehen, greift man zu `Select-Object`. Normalerweise kann man damit die Ergebnisse beschränken. Diese Zeile würde nur die Spalten `LastWriteTime`, `Length` und `Name` ausgeben:

```
$Endungen = ,*.wav', '*.mp3', ,*.m4a', ,*.m4b'
Get-ChildItem -Path $env:userprofile -Include
$Endungen -Recurse | Select-Object -Property
LastWriteTime, Length, Name
```

```
PS C:\> Get-ChildItem -Path 'C:\Program Files\Microsoft Office\Office14\EXCEL.EXE' | Select-Object -Property *
PSParentPath      : Microsoft.PowerShell.Core\FileSystem::C:\Program Files (x86)\Microsoft Office\Office14\EXCEL.EXE
PSChildName       : Microsoft.PowerShell.Core\FileSystem::C:\Program Files (x86)\Microsoft Office\Office14
PSDrive           : EXCEL.EXE
PSProvider        : C
PSProvider        : Microsoft.PowerShell.Core\FileSystem
PSIsContainer     : False
VersionInfo       : File: C:\Program Files (x86)\Microsoft Office\Office14\EXCEL.EXE
                   InternalName: Excel
                   OriginalFilename: Excel.exe
                   FileVersion: 14.0.7015.1000
                   FileDescription: Microsoft Excel
                   Product: Microsoft Office 2010
                   ProductVersion: 14.0.7015.1000
                   Debug: False
                   Patched: False
                   PreRelease: False
                   PrivateBuild: False
                   SpecialBuild: False
                   Language: Sprachneutral
BaseName          : EXCEL
Mode              : -a---
Name              : EXCEL.EXE
Length            : 20392608
DirectoryName     : C:\Program Files (x86)\Microsoft Office\Office14
Directory         : C:\Program Files (x86)\Microsoft Office\Office14
IsReadOnly        : False
Exists            : True
FullName          : C:\Program Files (x86)\Microsoft Office\Office14\EXCEL.EXE
Extension         : .EXE
CreationTime      : 27.06.2013 21:05:52
CreationTimeUtc   : 27.06.2013 19:05:52
LastAccessTime    : 24.07.2013 10:42:23
LastAccessTimeUtc : 24.07.2013 08:42:23
LastWriteTime     : 27.06.2013 21:05:52
LastWriteTimeUtc  : 27.06.2013 19:05:52
Attributes        : Archive
```

So zeigt die PowerShell auch zuvor unbekannte Informationen („Properties“) an: Hier wird gezeigt, welche Informationen in einem Datei-Objekt vorhanden sind.

Alle Informationen können durch nachgeschaltete Cmdlets wieder ausgewertet werden. So werden vielfältige Ausgaben möglich.

```
PS> Get-ChildItem -Path $env:USERPROFILE -Filter *.doc? -Recurse | Group-Object -Property Extension
```

Count	Name	Group
1096	.doc	{FBOOKADS7.doc, PARK-ReleaseNotes.doc, Relea...
239	.docx	{PSTip - reset your runspace.docx, UIAutomat...

Interessanter wird es, wenn man `Select-Object` gar keine Spaltennamen übergibt, sondern Platzhalterzeichen. Jetzt zeigt die PowerShell auch zuvor unbekannte Informationen (*Properties*) an. Diese Zeile zeigt, welche Informationen in einem Datei-Objekt vorhanden sind:

```
PS> Get-ChildItem -Path ,C:\Program Files*\Microsoft Office\Office*\EXCEL.EXE | Select-Object -Property *
```

Das Ergebnis des Aufrufs ist im Bild auf Seite 103 unten zu sehen. Dort zeigt sich auch: In *FullName* steht beispielsweise der volle Pfadname, und in *Extension* die Dateierweiterung. Wer also gern eine reine Pfadliste seiner Musikdateien wünscht, kommt so ans Ziel:

```
$Endungen = ,*.wav', '*.mp3', ,*.m4a', ,*.m4b'
Get-ChildItem -Path $env:userprofile -Include $Endungen -Recurse | Select-Object -Expand Property FullName
```

Die folgende Zeile würde hingegen den vollen Pfadnamen von Microsoft Excel anzeigen:

```
# Pfad zu Excel finden
Get-ChildItem -Path ,C:\Program Files*\Microsoft Office\Office*\EXCEL.EXE |
Select-Object -Property FullName
```

Wer hingegen nur den Inhalt einer einzigen Spalte ausgegeben möchte, packt den Inhalt der Spalte mithilfe von *-ExpandProperty* einfach aus:

```
# Pfad zu Excel finden
Get-ChildItem -Path ,C:\Program Files*\Microsoft Office\Office*\EXCEL.EXE |
Select-Object -ExpandProperty FullName
```

Der Operator *-f* macht's möglich: Die Werte können mithilfe einer Textschablone in unterschiedlichster Form ausgegeben werden.

```
PS> 'Schablone {0}' -f ($summe/1MB)
Schablone 3052,9039144516

PS> 'Schablone {0:0.0}' -f ($summe/1MB)
Schablone 3052,9

PS> 'Schablone {0:0.00}' -f ($summe/1MB)
Schablone 3052,90

PS> 'Schablone {0:#,##0.00}' -f ($summe/1MB)
Schablone 3.052,90
```

Grundsätzlich alle Informationen – auch die versteckten – können von nachgeschalteten Cmdlets weiter ausgewertet werden. So lassen sich Fragestellungen klären, für die das ursprüngliche Cmdlet gar nicht konzipiert war. So ist es dann mithilfe von `Group-Object` auch möglich, die Ergebnisse beispielsweise zu gruppieren – wie der folgenden Aufruf zeigt:

```
PS> Get-ChildItem -Path $env:USERPROFILE -Filter *.doc? -Recurse | Group-Object -Property Extension
```

Wie das Ergebnis dann gruppiert aussehen kann, zeigt der Screenshot im Bild oben. Mit dem Punkt greift man direkt auf eine der vorhandenen Informationsspalten zu. So können Sie das Erstelltdatum einer Datei also auch auf die folgende Weise finden:

```
# zuerst Beispiel-Datei auf Desktop anlegen:
$Pfad = „$env:userprofile\Desktop\meinedatei.txt“
„DateiInhalt“ | Out-File -FilePath $Pfad

# Auf Datei zugreifen und Information abrufen:
$datei = Get-Item -Path $Pfad
$datei.CreationTime
```

Einige Informationen lassen sich sogar nachträglich ändern. Die folgenden Zeilen versetzen die zuvor erstellte Beispieldatei dann direkt ins Mittelalter:

```
$datei.CreationTime = ,1633-12-10 19:33:22'
$datei.LastWriteTime = ,1635-07-09 06:12:01'
```

Ein Rechtsklick auf die Datei auf Ihrem Desktop und *Eigenschaften* zeigt, dass die Datumsänderungen tatsächlich durchgeführt wurden.

Mission 3: Dateireports erstellen

Alle Ergebnisse landen in der PowerShell-Konsole, bis Sie ein anderes Ziel angeben. Dafür sind die Cmdlets zuständig, in deren Namen sich das Verb *Out* findet. Der folgende Aufruf bringt diese Cmdlets direkt auf den Bildschirm:

```
PS> Get-Command -Verb Out
```

Wollen Sie die Ausgabe nun direkt zum Standard-

drucker schicken, müssen Sie also lediglich das Cmdlet *Out-Printer* hinten anhängen:

```
$Endungen = ,*.wav', '*.mp3', '*.m4a', '*.m4b'
Get-ChildItem -Path $env:userprofile -Include
$Endungen -Recurse | Out-Printer
```

Klicken Sie im ISE-Editor auf *Out-Printer* und drücken dann ([F1]), erfahren Sie aus der Hilfe, dass *Out-Printer* optional den Parameter *-Name* kennt, mit dem Sie auch einen anderen installierten Druckernamen angeben können.

Wer Out-GridView einsetzt, kann damit ein Mini-Excel öffnen, das dann die Befehlsergebnisse in einem Extrafenster darstellt. Dieses kann zudem per Klick auf die Spaltenüberschriften sortieren und in der obersten Textzeile nach Stichworten filtern.

Aber auch HTML-Reports sind mithilfe der PowerShell schnell und leicht möglich, wobei dann alle Design-Möglichkeiten von HTML zur Verfügung stehen. Das folgende Beispiel demonstriert diese Möglichkeiten:

```
$style = ,
<style>
body { font-family:Consolas; font-size:8pt }
h1 { text-align:center; font-size:18pt }
th { text-align:left; font-size:12pt }
</style>
,

# diesen Ordner durchsuchen:
$Path = „$env:userprofile\Documents“

# HTML-Report hier schreiben:
$OutputPath = „$env:temp\report.html“

# Dateierweiterungen:
$Endungen = ,*.wav', '*.mp3', '*.m4a', '*.m4b'

Get-ChildItem -Path $Path -Include $Endungen
-Recurse |
    Select-Object -Property Name, Length,
FullName |
    Sort-Object -Property Name |
    ConvertTo-Html -Head $style -Title „Meine
Musik“ -PreContent „<h1>Musik in $Path</h1>“ |
    Out-File -FilePath $OutputPath

Invoke-Item -Path $OutputPath
```

Dieser Musik-Report öffnet sich dann anschließend direkt im Browser und kann von hier aus gedruckt werden. Er ist sortiert nach der Spalte *Name*. Ein Blick in den Code zeigt, wieso das so ist: *Sort-Object* wird mit *-Property* einfach die Spalte übergeben, nach der



PowerShell einrichten

PowerShell starten und in Taskleiste verankern

1 Drücken Sie [Win-R] (bei Windows 8 im Desktop-Modus) und geben Sie ins Dialogfeld Ausführen ein: Powershell ([Eingabe]). Ein Konsolenfenster öffnet sich. Schauen Sie sich das Copyright-Jahr in der Konsole an. Lautet es 2012 oder höher, dann ist alles in Ordnung. Lautet es 2006 oder 2009, dann ist PowerShell veraltet (siehe Tabelle „PowerShell aktualisieren“).

2 Klicken Sie nun das blaue PowerShell-Symbol in der Taskleiste mit der rechten Maustaste an, und wählen Sie *An Taskleiste anheften*. Ziehen Sie das blaue PowerShell-Symbol mit der Maus an den linken Rand der Taskleiste. Schließen Sie jetzt das PowerShell-Konsolenfenster.

3 Das blaue PowerShell-Symbol bleibt weiterhin in der Taskleiste vorhanden. Starten Sie die Konsole mit einem Klick darauf oder über [Win-1]. Das Konsolenfenster hat nun eine blaue Hintergrundfarbe. Schließen Sie das Konsolenfenster.

4 Ein Rechtsklick auf das blaue PowerShell-Symbol in der Taskleiste öffnet eine Sprungliste mit allen wichtigen PowerShell-Startbefehlen.

PowerShell als Administrator starten und konfigurieren

1 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das blaue PowerShell-Symbol in der Taskleiste, und wählen Sie im Kontextmenü *Als Administrator ausführen*. Das PowerShell-Fenster startet nun mit vollen Administratorrechten.

2 Klicken Sie auf das PowerShell-Symbol am linken oberen Rand des Konsolenfensters, und wählen Sie im Kontextmenü *Eigenschaften*. Nun können Sie Farben, Schrift und Schriftgröße der Konsole anpassen. Schließen Sie das Dialogfenster dann wieder.

3 Sorgen Sie als Nächstes dafür, dass Sie PowerShell-Skripts ausführen dürfen. Dazu geben Sie ein: *Set-ExecutionPolicy -Scope CurrentUser -ExecutionPolicy RemoteSigned -Force* ([Eingabe]).

sortiert werden soll. Sollen Musikdateien nach Größe in absteigender Reihenfolge erscheinen, teilt man *Sort-Object* bloß seine Wünsche mit. Das kann dann zum Beispiel auf diese Art geschehen:

```
Sort-Object -Property Length -Descending |
```

Auch Excel-Reports lassen sich mit wenigen Befehlen erstellen und werden direkt in Excel geöffnet, jedenfalls dann, wenn es installiert ist:

```
$Zeitstempel = Get-Date -Format „yyyyMMdd
HHmmss“
$Path = „$env:temp\Musikreport$Zeitstempel.csv“
$Endungen = ,*.wav', '*.mp3', '*.m4a', '*.m4b'
Get-ChildItem -Path $env:userprofile -Include
$Endungen -Recurse |
    Select-Object -Property Name, *Time*, Length,
FullName |
```

Zeige mir die fünf größten Dateien: So können übervolle Festplatten schnell und sinnvoll aufgeräumt und überwacht werden.

```
Windows PowerShell (x86)
PS C:\> Get-ChildItem -Path $env:USERPROFILE -Recurse -ErrorAction SilentlyContinue |
>>> Sort-Object -Property Length -Descending |
>>> Select-Object -First 5 -Property Length, FullName |
>>> Format-Table -AutoSize

Length FullName
-----
1523221504 C:\Users\micha\Documents\Outlook-Dateien\Outlook.pst
210881578 C:\Users\micha\Attack Surface Analyzer\data\files.xml
61727744 C:\Users\micha\Documents\Outlook-Dateien\lund1.old
43487314 C:\Users\micha\Pictures\Picasa\Filme\004-13 Familienspaziergang, Sonntag 24.wmv
32007243 C:\Users\micha\Documents\samsung\Kies\Backup\GT-I9100G\20120809\133738.sbu

PS C:\>
PS C:\>
PS C:\>
```

```
Export-CSV -Path $Path -NoTypeInformation
-Encoding UTF8 -UseCulture
Invoke-Item -Path $Path
```

Mission 4: Ordnergrößen kalkulieren

Häufig will man wissen, wie groß ein Ordner ist oder welche Datenmengen ein Benutzer in seinem Profildordner speichert. Das Cmdlet *Measure-Object* kann dazu den Inhalt einer Ergebnisspalte aufsummieren.

Möchten Sie wissen, welche Datenmenge Ihre Musik umfasst, gibt Ihnen dieser Aufruf die Antwort:

```
$Endungen = ,*.wav', '*.mp3', '*.m4a', '*.m4b'
```

```
$summe = Get-ChildItem -Path $env:userprofile
-Include $Endungen -Recurse |
Measure-Object -Property Length -Sum |
Select-Object -ExpandProperty Sum
$summe
„Gesamtgröße: $summe“
„Gesamtgröße: {0:#,##0.0} MB“ -f ($summe/1MB)
```

Die kalkulierte Summe wird dann in drei verschiedenen Varianten ausgegeben:

```
3201201775
Gesamtgröße: 3201201775
Gesamtgröße: 3.052,9 MB
```

Den meisten Anwendern wird dabei die letzte Variante angenehmer formatiert erscheinen, da die Werte in MByte und nicht mehr in Byte angezeigt werden. Das macht der Operator *-f* möglich, der auf seiner linken Seite eine Textschablone erwartet und auf der rechten die Informationen, die in die Schablone einzusetzen sind. Der Screenshot auf Seite 104 unten zeigt einige mögliche Aufrufe mithilfe dieses Operators und ihre Ergebnisse.

Mission 5: Die fünf größten Dateien finden

Die PowerShell-Cmdlets eignen sich aber auch zum Aufräumen übervoller Festplatten. Der folgende Code liefert die fünf größten Dateien in Ihrem Benutzerprofil und nutzt dieselben Bausteine, die schon in unseren bisherigen Beispielen im Einsatz waren:

```
Get-ChildItem -Path $env:USERPROFILE -Recurse
-ErrorAction SilentlyContinue |
Sort-Object -Property Length -Descending |
Select-Object -First 5 -Property Length,
FullName |
Format-Table -AutoSize
```

Neu ist dabei nur *Format-Table*, mit dem man am Ende einer Befehlskette für eine besonders platzsparend optimierte Ausgabe sorgen kann. **fms**



Die PowerShell richtig aktualisieren

Betriebssystem	Installationshinweise
Windows XP, Vista, Server 2003	Es steht nur PowerShell 2.0 zur Verfügung. Management Framework 2.0 installieren: http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=243035
Windows Server 2008 SP2	.NET Framework 3.5 installieren: http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=242910 Management Framework 2.0 installieren: http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=243035 .NET Framework 4.0 oder 4.5 installieren: http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=212547 oder http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=242919 Hotfix KB968389 installieren: http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=186398 Management Framework 3.0 installieren: http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=240290
Windows 7 SP1, Server 2008 R2 SP1	.NET Framework 4.0 oder 4.5 installieren: http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=212547 oder http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=242919 Management Framework 3.0 oder 4.0 installieren: http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=240290 oder http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=39347
Windows 8, Server 2012	Vorinstalliert



VBA-PROGRAMMIERUNG

Korrekte Zeichen

Scripting ist äußerst beliebt bei der Problemlösung, auch in Office. So erzeugen Sie mit VBA eindeutige Werte und bekommen lesbare Zeichen mit Unicode. ■ FRANK-MICHAEL SCHLEDE UND THOMAS BÄR

Mit *Visual Basic For Applications*, kurz VBA, sind wahrscheinlich sehr viele IT-Profis eine Art Hassliebe eingegangen. Seit den 1990er-Jahren bietet Microsoft mit VBA im Office-Umfeld eine stabile Entwicklungs- und Makro-Umgebung, von dem kleinen Aussetzer in der Office-Version 2008 für MacOS einmal abgesehen. Während sich jedoch die anderen Sprachen mit dem Namenszusatz Visual über die Jahre weiterentwickelt haben, verbleibt VBA in seinem bekannten Status. Mit einigen Tricks und Kniffen holt der VBA-Programmierer noch mehr aus dem alten Programmierdinosaurier heraus.

Eindeutigkeit per GUID

Es gibt, insbesondere für die Programmierung eigener Lösungen, manchmal die Notwendigkeit, einen absolut eindeutigen Wert zu ermitteln, der auf keinen Fall ein zweites Mal erzeugt werden darf. Ein Beispiel, welches in der Literatur oft angeführt wird, ist das Anlegen einer eindeutigen Kundennummer. An sich ja ganz einfach, man möge doch einfach nur die Nummerntabelle für die Kundendaten in der Datenbank um einen Zähler inkrementieren, und schon hat man seine nächste Kundennummer. Das funktioniert jedoch nur, sofern im Moment der Erstellung des Datensatzes auch eine Verbindung zur Datenbank selbst besteht. Wenn aber ein Außendienstmitarbeiter an seinem Laptop eine neue Nummer generieren will, ohne dass eine Verbindung zum Firmennetzwerk besteht, wäre dies nicht möglich. Anstelle von Kundennummern könnte es sich bei dem Beispiel auch um Dokumenten-Nummern oder Transaktions-IDs handeln. Egal, was der Entwickler mit der ID auch anstellen möchte, sie muss in jedem Fall eindeutig sein.

Als Grundlage zur Kalkulation eines solchen Wertes eignen sich Uhrzeit, Laufzeit oder die MAC-Adresse der Netzwerkkarte, die ja, zumindest der grauen Theorie nach, stets eindeutig sein sollte. Ein Blick in die Windows-Registry zeigt, dass es eine sehr große Anzahl solcher GUIDs (*Globally Unique Identifier*) pro Installation gibt. Glücklicherweise muss sich der VBA-Programmierer mit den theoretischen Grundlagen bei der Erzeugung eines GUID kaum auseinandersetzen, sofern er über die passende Windows-API-Funktion vorgeht. Bei der Erzeugung einer GUID mithilfe der API-Funktion *CoCreateGuid* ist, so Microsoft, wirklich sichergestellt, dass es diese GUID nur ein einziges Mal gibt. Die 16-Byte lange Zahl wird über die Netzwerkkarten-MAC erzeugt und selbst wenn der Anwender über mehrere Jahre mit ein und derselben Netzwerkkarte versucht, GUIDs zu erzeugen, so kommt es zu keiner doppelten Zahl.

Eingebunden in eine Microsoft Excel-Datei mit einer Schaltfläche *Schaltfläche1* ergibt sich folgender Code:

```
Private Declare Function CoCreateGuid _
Lib "OLE32.DLL" _
(lpGUID As Long) _
As Long
Private Declare Function StringFromGUID2 _
Lib "OLE32.DLL" _
(lpGUID As Long, ByVal _
lpzString As Long, ByVal lMax As Long) _
As Long
Sub Schaltfläche1_Klicken()
For a = 1 To 30
For b = 1 To 6
```

```
Cells(a, b).Value = ErzeugeGUID
Next
Next
End Sub
Public Function ErzeugeGUID() As String
Dim lngGUID(1 To 1) As Long
CoCreateGuid lngGUID(1)
ErzeugeGUID = String(38, 0)
StringFromGUID2 lngGUID(1), _
StrPtr(ErzeugeGUID), 39
End Function
```

Unicode-Dateien

Wer einmal auf Wikipedia den Begriff *Unicode* nachschlägt, der wird sich über die Erklärung rund um die Aufgabe „dass langfristig für jedes sinntragende Schriftzeichen oder Textelement aller bekannten Schriftkulturen und Zeichensysteme ein digitaler Code festgelegt wird“ freuen. Derzeit stellt sich das mit den sinntragenden Schriftzeichen eher in der Form dar, dass aus einer an sich lesbaren Datei plötzlich nur Kauderwelsch entnommen werden kann. Da helfen die im Moment definierten 110.182 Zeichen in der Version 6.2 von Unicode auch nicht wirklich weiter. Im Jahre 1988 war Joseph D. Becker von Xerox noch der Meinung, man könne mit einer 16-Bit-Zeichensatzcodierung mit 16.384 möglichen Zeichen problemlos alle Schriftzeichen der Welt codieren, da hatte er sich wohl verschätzt.

Wer bisher Text-Dateien über *OpenTextFile* im *File-SystemObject* in dieser Form geöffnet hat:

```
option explicit
dim objSHELL, objFSO, objOTX, strFILENAME,
strDATA
strFILENAME = "{PFAD-DATEINAME}"
```

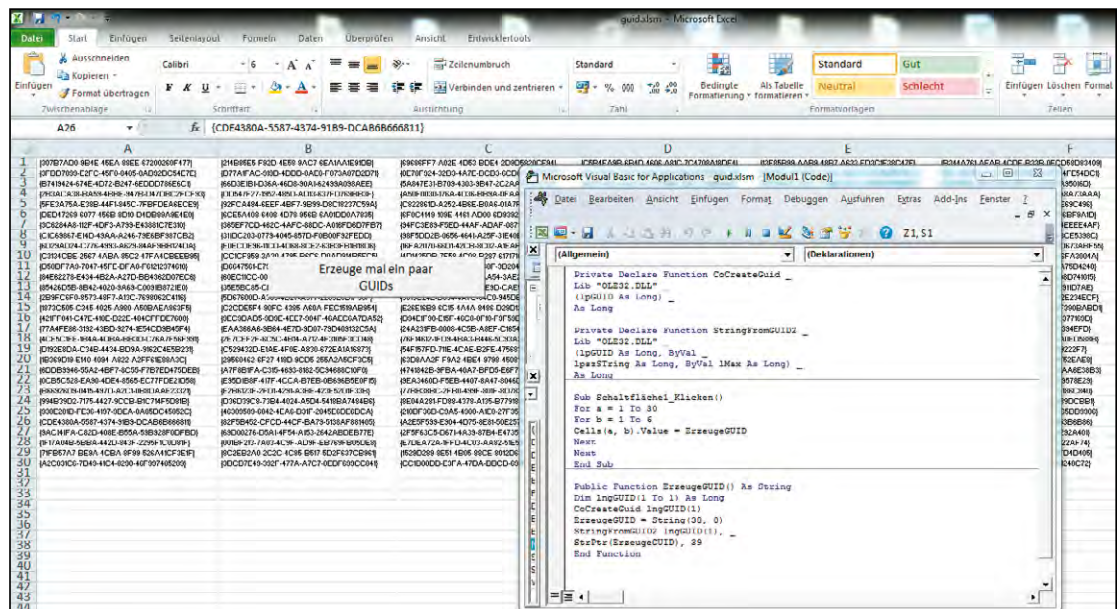
```
set objSHELL = CreateObject("WScript.Shell")
set objFSO = CreateObject _
("Scripting.FileSystemObject")
set objOTX = objFSO.
OpenTextFile(strFILENAME,1,0)
strDATA = objOTX.ReadAll
msgbox(strDATA)
```

dem werden in der *Msgbox* lediglich kryptische Zeichen dargestellt, anstelle eines brauchbaren Texts, sobald es sich um eine Unicode-Datei handelt. Im UNICODE-Umfeld, mit Dateien für alle erdenklichen Schriftzeichen, auch für historische und nicht mehr verwendete Sprachen, funktioniert das Öffnen über die herkömmliche ASCII-Variante nicht mehr fehlerfrei. Durch eine kleine Anpassung des Skripts, welches auch direkt als VBS-Datei unverändert genutzt werden kann, öffnet der IT-Profi auch UTF-16-Dateien. Bei UTF16 handelt es sich um das älteste und gleichzeitig am verbreitetste Unicode-Codierungsformat.

```
option explicit
Dim objSTREAM, strDATA, strFILENAME
strFILENAME = "{PFAD-DATEINAME}"
Set objSTREAM = CreateObject(„ADODB.Stream“)
objSTREAM.CharSet = „utf-16“
objSTREAM.Open
objSTREAM.LoadFromFile(strFILENAME)
strDATA = objStream.ReadText()
msgbox(strDATA)
```

Aufgrund der Struktur von UTF-16 kommt es zu einem sehr interessanten Phänomen. Wird ein UTF-16-codierter Text als ASCII interpretiert, sind lateinische Buchstaben zwar erkennbar, aber durch

Mithilfe einer API-Funktion von Windows ist die Erzeugung eindeutiger GUIDs sehr leicht machbar.



Null-Bytes getrennt. Faktisch kommt es in unserem Schriftzeichen-Raum zu einer Verdoppelung des benötigten Speicherplatzes.

Doch wie kann man überhaupt herausfinden, in welcher Codierung eine Datei vorliegt? Es gibt im Internet eine große Anzahl von Diskussionsforen, wie Programme sicher feststellen können, ob es sich um eine Unicode-Codierung oder um eine ASCII-Datei handelt. Die gebräuchlichste Variante ist die Prüfung der ersten drei Bytes einer Datei, auch wenn diese Form nicht mit absoluter Sicherheit eine Unicode-Datei identifiziert. In unseren Prüfungen hat es stets funktioniert.

```
Function TestFile(ByVal path As String) As String
```

```
Dim strBuffer As String
```

```
Dim InFileNum As Integer
```

```
Dim byteOne As Integer
```

```
Dim byteTwo As Integer
```

```
Dim byteThree As Integer
```

```
strBuffer = String(100, " ")
```

```
InFileNum = FreeFile
```

```
Open path For Binary Access Read Lock Read As _  
InFileNum
```

```
Get InFileNum, , strBuffer
```

```
Close InFileNum
```

```
byteOne = Asc(Mid(strBuffer, 1, 1))
```

```
byteTwo = Asc(Mid(strBuffer, 2, 1))
```

```
byteThree = Asc(Mid(strBuffer, 3, 1))
```

```
If (byteOne = 255 And byteTwo = 254) Then
```

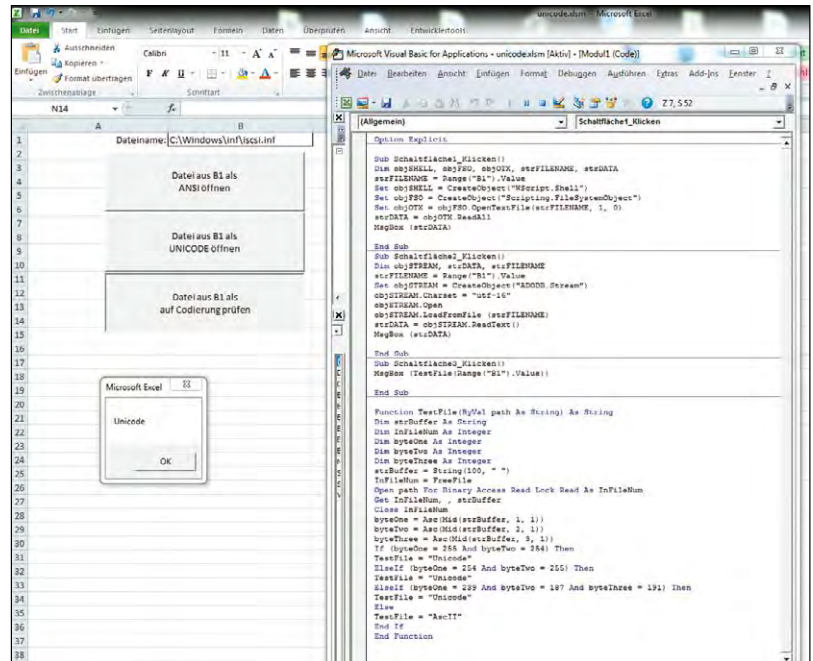
```
TestFile = "Unicode"
```

```
ElseIf (byteOne = 254 And byteTwo = 255) Then
```

```
TestFile = "Unicode"
```

```
ElseIf (byteOne = 239 And byteTwo = 187 And
```

```
byteThree = 191) Then
```



Drei Skripte helfen beim korrekten Öffnen von Unicode-Dateien.

```
TestFile = "Unicode"
```

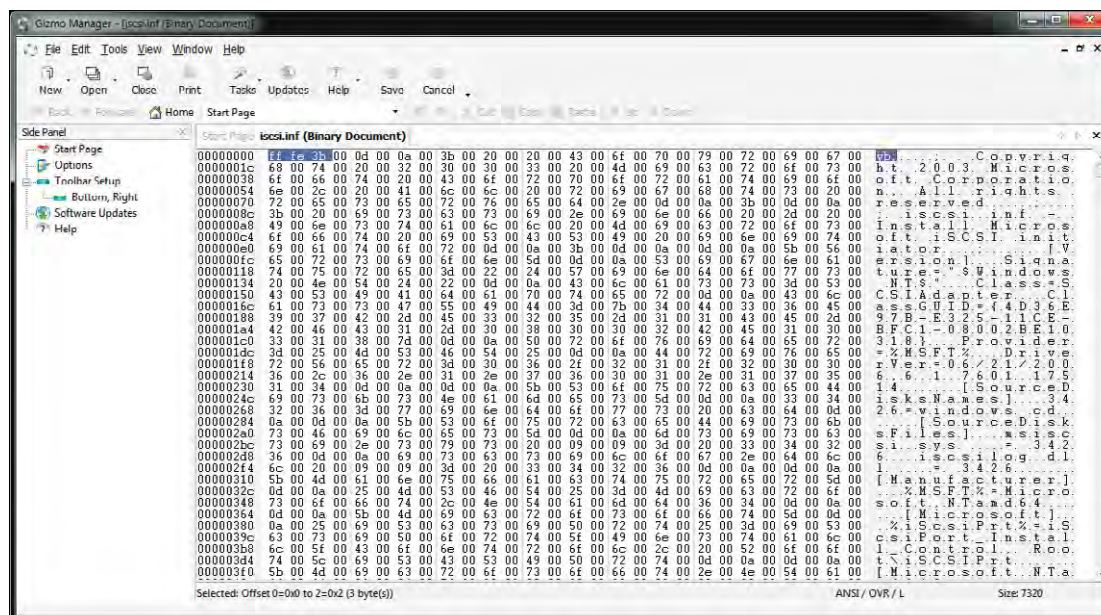
```
Else
```

```
TestFile = "ASCII"
```

```
End If
```

```
End Function
```

Wir haben alle drei Kommandos, die Funktion *TestFile* wird in der Form *MsgBox (TestFile((Pfad und Name)))* aufgerufen, in eine Microsoft Excel-Datei eingebunden. Diese finden Sie im Internet zum Download unter www.pc-magazin.de/professional/. Das erspart das Abtippen. Wer in VBA, etwa in Excel, Dateien weiterinterpretieren soll, wird über diese drei Skripte sicherstellen, dass die Textdateien, unabhängig von ihrer Codierung, stets korrekt geöffnet werden. **tb**



Hex-Editoren, wie der kostenfreie Gizmo-Manager für Windows, offenbaren die Gestalt einer Unicode-Datei. Die ersten drei Bytes sind typischerweise gesetzt. In unserem Sprachraum erscheinen Unicode-Dateien stets, als ob das jeweils zweite Byte auf „00“ gesetzt ist.



VIDEO-KONFERENZEN

Virtuelles Treffen

Warum telefonieren wir eigentlich noch mit dem Hörer am Ohr? PCs, Notebooks und Tablets sind mit Kamera und Mikrofon für Videokonferenzen ausgestattet. Fehlt nur noch die richtige Software!

■ THOMAS BÄR UND FRANK-MICHAEL SCHLEDE

Wer heute ein Notebook oder Laptop erwirbt, bekommt dabei zumeist direkt im System integriert auch eine Web-Kamera und ein Mikrofon mitgeliefert. Bei Tablets, Smart-Phones und anderen tragbaren Systemen gehören sie sogar zur Standard-ausrüstung. Aber auch „normale Desktop-PCs“ lassen sich mit kostengünstigen Kameras leicht nachrüsten, sodass eigentlich einer Multimedia-Session in Form einer Videokonferenz nichts mehr im Weg stehen sollte. Bleibt die Frage, warum eigentlich immer noch

so wenige Nutzer – sieht man einmal von den „Viel-Skypern“ ab, die zumeist Verwandte und Freunde in Übersee haben – diese Art der Kommunikation regelmäßig nutzen. Allzu oft sind es die technischen Probleme und Unzulänglichkeiten, die Anwender davon abhalten, sich per „Bild-Telefon“ zu unterhalten. Wir diskutieren die Voraussetzungen, beleuchten die Technik, die dabei zum Einsatz kommt und stellen einige gängige Lösungen vor, die es leicht machen, Videokonferenzen abzuhalten.

Technische Voraussetzungen für den Einsatz

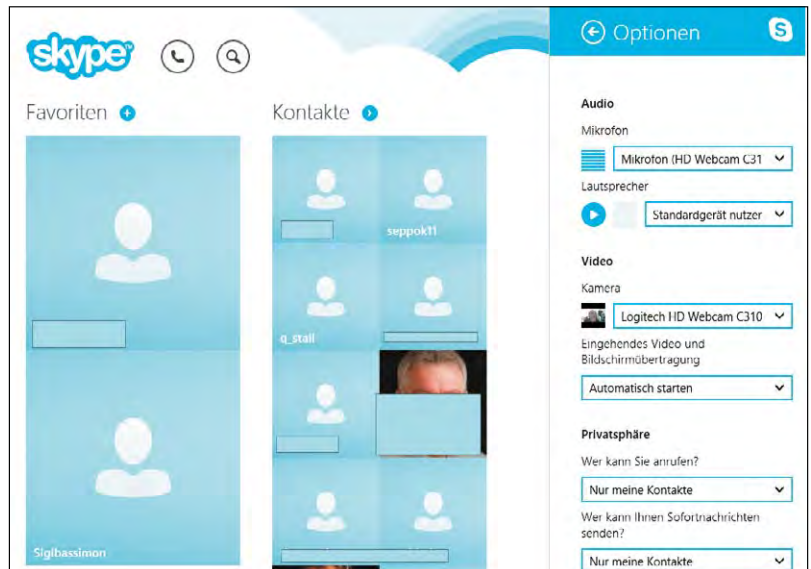
Die Zeiten der Bilder in Briefmarkengrößen, die alle 10 Sekunden ein Update erführen und sich stolz als „Multimedia“ bezeichneten, sind zum Glück vorbei: Viele moderne Lösungen werben unter den verschiedensten Bezeichnungen damit, dass sie Videokonferenzen auch in HD-Qualität abspielen können. Dabei unterscheiden die Anbieter und Hersteller hier – ähnlich wie bei TV-Geräten – zwischen HD (mit einer Auflösung von 720p) und Full HD (mit einer Auflösung von 1080p). Ein Blick auf die meisten Notebook-Rechner und Tablets zeigt allerdings, dass die darin verbauten Kameras diesen Ansprüchen nur in den seltensten Fällen wirklich genügen können. Für unsere Tests im Rahmen dieses Artikels haben wir deshalb auf den Desktop-Systemen unter Windows 7 und Windows 8 Webcams der Marke Logitech (Modell C310) eingesetzt. Dieses Kameramodell bietet eine 720p-Auflösung für den Video-Stream und ist damit für HD-Konferenzen geeignet. Der nächs-

te wirklich entscheidende Faktor für das Gelingen einer Video-Konferenz ist die Online-Verbindung: Viele Softwarelösungen bieten deshalb auch bei den Einstellungen eine Möglichkeit an, die Qualität der Verbindung zu testen, beschränken sich bei der Auswertung aber zumeist auf die lapidare Aussage, dass die Geschwindigkeit „ausreichend“ oder „in Ordnung“ sei. Da aber heute bei den meisten Anwendern DSL-Verbindungen mit einer Geschwindigkeit von 6.000 kBit/s eher noch die unterste Grenze sein dürften, steht dem Einsatz einer solchen Lösung im Prinzip nichts entgegen. Auch wer in Gegenden lebt, die von der Deutschen Telekom nur mit einer „DSL Light“-Verbindung versorgt werden, kann Video-Konferenzen mit seinen Geräten durchführen. Natürlich sind in diesen Fällen keine in der Praxis brauchbaren HD-Übertragungen möglich. Das gilt natürlich vermehrt dann, wenn mobile Geräte zum Einsatz kommen: WLAN in der Ausprägung 802.11 b/g ist hierfür nicht unbedingt gut geeignet, vor allen Dingen dann nicht, wenn sich viele Geräte einen Access-Point teilen müssen. Wer eine Mobilfunk-Verbindung nutzt, sollte doch mindestens eine UTM-Verbindung dazu verwenden. Auf der anderen Seite gelingt es gerade mit Skype-Software noch unter außerordentlich schlechten Verbindungen einigermaßen brauchbar, Videokonferenzen aufzusetzen. Von HD kann in diesen Fällen aber sicher nicht mehr die Rede sein.

Skype für alle Plattformen

Zu den bekanntesten Lösungen für Online Video-Konferenzen gehört Skype: Diese Software wurde vor nicht allzu langer Zeit von Microsoft übernommen und wird nun als Teil des Betriebssystems als App unter Windows 8.1 mit ausgeliefert. Es ist natürlich jetzt auch noch möglich, die Skype-Software über die Web-Seite www.skype.de sowohl für die diversen Desktop-Versionen von Windows, Mac OS X und Linux als auch für Tablet- und Smartphone-Systeme herunterzuladen. Es dürfte wohl kaum eine andere Videokonferenz-Software existieren, die für eine so breite und vielfältige Soft- und Hardware-Basis zur Verfügung steht. Abgerundet wird diese Palette durch spezielle „normale Telefone“, die ebenfalls eine Unterstützung für Skype-Telefonie anzubieten haben.

Wie wichtig Microsoft die Integration von Skype in die eigenen Systeme ist, zeigt nicht nur die Integration in Windows 8.1, sondern auch die Tatsache, dass die eigene bisherige Lösung Windows Messenger aufgegeben wurde. Skype stand lange Zeit im Ruf, durch integrierte Verschlüsselung eine sichere Online-Kommunikation zu bieten, eine Behauptung, die sich im Rahmen der NSA-Enthüllungen leider auch als nicht haltbar erwiesen hat: Wie viele andere Lösungen für Online-Konferenzen verwendet auch Skype eine zentrale Server-Infrastruktur, über die die Datenströme

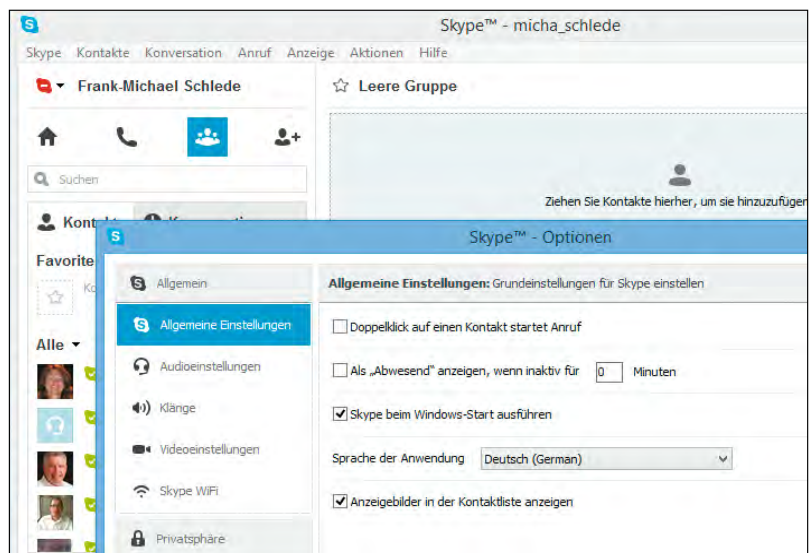


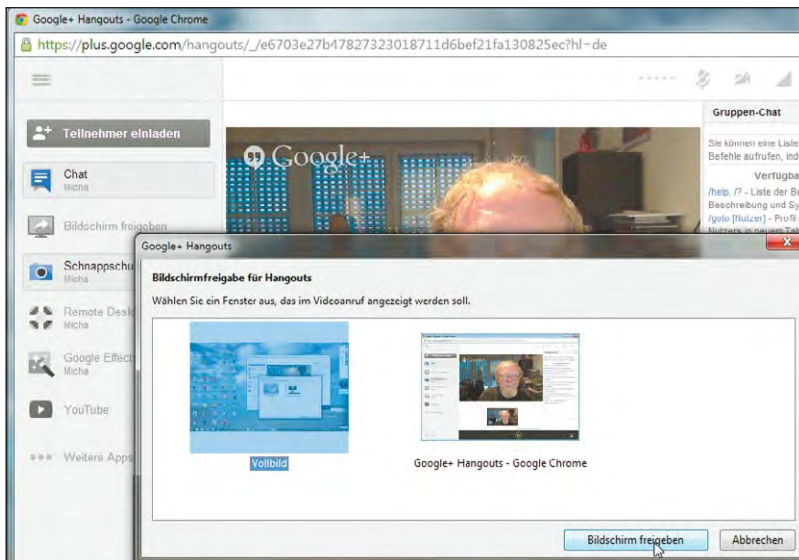
fließen und im Zweifelsfall auch abgegriffen werden können: Wer also Wert auf sichere Kommunikation legt, sollte zu einer anderen Software greifen. Sowohl Installation als auch Bedienung und Einsatz der Skype Software sind einfach und übersichtlich gegliedert, was sicher mit zur großen Beliebtheit dieses Programms beigetragen hat. Einzig die für Windows 8/8.1 zur Verfügung stehende App (Bild oben) konnte uns im praktischen Einsatz nicht überzeugen. Ein Eindruck, der von den Bewertungen im Windows-Shop unterstützt wird. Es ist Microsoft zwar gelungen hier eine App zu erstellen, die sich auf einem Tablet besser als die normale Windows-Version der Software bedienen lässt. Aber diese „Simplifizierung“ hat unter anderem auch dazu geführt, dass die Übersicht deutlich nachgelassen hat und einige grundlegende Einstellungen überhaupt nicht mehr zur Verfügung stehen.

Es ist aber kein Problem, die bisherige Skype-Software auch auf einem Windows-8-System zu instal-

Skype steht als App automatisch unter Windows 8.1 bereit. Die Bedienbarkeit lässt aber noch einige Wünsche offen.

Und es geht doch: Wer die Desktop-Version (offiziell nur für Windows 7) von Skype unter Windows 8.1 installiert, kann wieder wie gewohnt auf alle Features und Möglichkeiten zugreifen.





Die Google Hangouts sind mehr als nur „Online-Partys“: Mittels der Bildschirmfreigabe können sie zur Unterstützung anderer Nutzer eingesetzt werden.

lieren – auch wenn Microsoft immer wieder darauf hinweist, dass diese Software nur für Windows 7 sei. Nach der Installation stehen dann auch wieder alle bisher gekannten Möglichkeiten von Skype zur Verfügung (Bild Seite 111 unten). Zu den Vorteilen von Skype gehört unter anderem auch die Möglichkeit, Dateien zwischen den Teilnehmern zu übertragen oder Bildschirminhalte miteinander zu teilen. Wer allerdings eine Video-Konferenz mit mehr als drei Teilnehmern mithilfe von Skype führen will, braucht dazu die kommerzielle Version der Software und muss für dieses Feature ebenso wie für die Gespräche ins Festnetz zahlen.

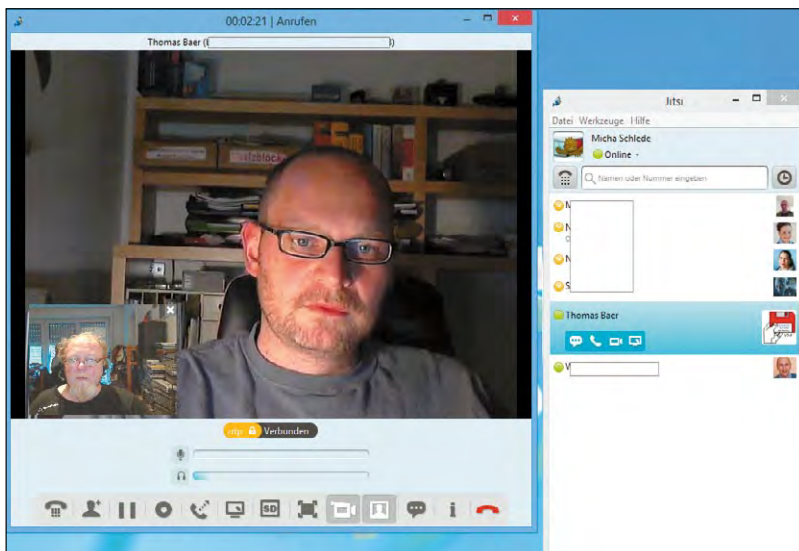
Kostenlos und von Google: Hangouts

Microsofts großer Konkurrent Google hat ebenfalls eine Lösung für Video-Konferenzen anzubieten. Zwar war es auch schon früher möglich, mit der als Google-Talk bezeichneten Chat-Software eine Art Video-Konferenz aufzusetzen, aber erst mit dem Versuch mit-

hilfe von Google+ ein eigenes soziales Netzwerk zu etablieren, engagierte sich auch Google zunehmend in diesem Bereich und stellt mit den Hangouts eine eigne Browser-gestützte Lösung für Online Video-Konferenzen zur Verfügung, die sowohl in Google+ als auch in der hauseigenen Web-Mail-Lösung Gmail zur Verfügung steht. Es ist ebenfalls möglich, solchen Hangouts von Mobilgeräten aus beizutreten – starten kann sie der Anwender aber nicht von diesen Geräten aus, das muss von einer Desktop-Anwendung aus erfolgen. Bei mobilen Geräten können Nutzer sowohl von Android-Geräten als seit Juli 2013 auch von Telefonen und Tablets unter iOS aus an einem Hangout teilnehmen.

Wie es bei vielen Google-Angeboten üblich ist, ist die Verwendung der Software grundsätzlich kostenlos und erlaubt es in dieser Ausprägung, eine Konferenz mit bis zu 10 Teilnehmern online aufzusetzen und durchzuführen. Wer mehr Nutzer adressieren will, kann ein „Hangout On Air“ und damit quasi eine Live-Übertragung seiner Video-Darbietung im Netz starten. An diesem dann öffentlichen Video-Stream können dann auch Nutzer teilnehmen, die nicht zu den direkten Kreisen des Initiators gehören. Ein Google+-Konto ist aber auf alle Fälle Voraussetzung für ein solches öffentliches Hangout. In Deutschland besteht bei dieser Art der Übertragung noch eine gewisse Rechtsunsicherheit, da diese auch als „Rundfunkübertragung“ gewertet werden könnte – was dann wiederum lizenzrechtliche Folgen für den „Veranstalter“ haben kann. Alle derart erstellten Video-Streams werden zudem in dem damit verknüpften YouTube-Videokanal abgespeichert und können dort dann abgerufen werden. Grundsätzlich werden auch die Chat-Konversationen, die Nutzer mittels Google Hangouts führen, auf dem Server mit aufgezeichnet. Dadurch ist es möglich, dass ein Nutzer beispielsweise eine Unterhaltung auf dem Desktop-PC starten und dann nahtlos auf dem mobilen System fortsetzen kann. Wer den Sicherheitsaspekt beachten will oder muss, sollte sich also darüber im Klaren sein, dass all diese Daten über die Server von Google in die USA „wandern“ und dort auch gespeichert werden. Einsatz und Verwendung der Google Hangouts sind völlig unkompliziert: Beim ersten Start eines Hangouts wird automatisch die Installation eines Browser-Plugins für Video/Audio gestartet. Es ist interessant, dass dieses sich auch beim Einsatz eines Rechners unter Windows 8.1 noch mit der Anzeige „Für Windows XP und Linux“ meldet – es funktionierte aber trotzdem auf verschiedenen Systemen unter Windows 7 und Windows 8 problemlos. Die geringsten Probleme mit dieser Lösung tauchen erwartungsgemäß beim Einsatz des Chrome-Browsers vom gleichen Anbieter auf: Wer seine Video-Konferenzen regelmäßig mit den Google Hangouts durchführen

Die Open-Source-Lösung Jitsi arbeitet mit verschiedenen Netzen und Protokollen zusammen und bietet eine Online-Verschlüsselung an.



möchte, sollte wenigstens für diesen Zweck den Chrome-Browser installieren und verwenden. Ähnlich wie Skype kann auch die Google-Software den Inhalt des Desktops über das Netz mit anderen Teilnehmern der Konferenz teilen. Auch eine Remote-Desktop-Funktionalität steht bereit, die es ermöglicht, andere Nutzer direkt auf ihrem PC aus der Ferne zu unterstützen. Allerdings erkannte in unserem Testszenario die Funktion zur Bildschirmfreigabe im Gegensatz zu anderen Lösungen eine virtualisierte Windows-Version nicht, die unter VMware-Workstation auf dem PC aktiv war, sodass wir dieses Fenster nicht zum Teilen freigeben konnten.

Open Source und verschlüsselt: Jitsi

Bei den Lösungen von Microsoft und Google werden sich viele Nutzer gerade nach den vielen Enthüllungen rund um die NSA und mit dem Wissen um die Begehrlichkeiten der amerikanischen Nachrichtendienste und Firmen, wenn es um die Daten auch der europäischen Nutzer geht, fragen, ob nicht auch für Video-Konferenzen Lösungen bereitstehen, die hier wenigstens einen gewissen Grad von Unabhängigkeit und Sicherheit bieten können. Fündig sind wir bei dieser Fragestellung mal wieder im Bereich der Open-Source-Lösungen geworden. Eine dieser Lösungen nennt sich Jitsi und steht auf der Web-Seite jitsi.org sowohl als 32- und 64-Bit-Version für Windows als auch für Mac OS X sowie verschiedene Linux-

Derivate zum Download bereit. Wie bei Open-Source-Projekten üblich, kann hier natürlich auch auf den Source-Code der Software direkt zugegriffen werden. Die Entwickler arbeiten nach eigenen Angaben auch an der Unterstützung für mobile Systeme, aber bisher existiert nur eine Alpha-Version der Software für die Android-Systeme.

Die Jitsi-Software ist sehr flexibel und unterstützt eine ganze Reihe von Protokollen und Netzwerken, zu denen auch Jabber (XMPP), SIP sowie die Einbindung der Messenger-Lösungen von Yahoo, Aim, ICQ und Facebook gehören, da diese zumeist auf XMPP zurückgreifen. Eindrucksvoll ist die Unterstützung der verschiedenen Sicherheitsmechanismen, die von der Software direkt unterstützt werden. Dazu gehören neben der verschlüsselten Abspeicherung der Passworte auch verschiedene Verschlüsselungsmechanismen, die von XMPP und SIP angeboten werden. Dazu gehört neben dem Secure Realtime Transport Protocol (SRTP) unter anderem auch SDES (Session Description Protocol Security Descriptions) für Media-Datenströme. Auch das vom bekannten Security-Spezialisten Phil Zimmermann entwickelte ZRTP für die Verschlüsselung von VOIP-Daten wird unterstützt. Die Installation der Jitsi-Software ist unproblematisch, und auch auf einem aktuellen System unter Windows 8.1 funktioniert sie sofort. Allerdings zeigten sich im praktischen Einsatz einige Schwierigkeiten: Die Software stürzte sowohl unter Windows

Impressum

REDAKTION

Bereichsleiter: Jörg Hermann

Chefredakteur: Michael Suck (v.i.S.d.P.)

Chef vom Dienst: Petra Wängler (pw)

Projektleiter: Tom Rathert (tr)

Redaktion: Fabian Bambusch (fb), Jörn-Erik Burkert (lb),

Thomas Fischer (tf), Wolf Hosbach (whs), Oliver Ketterer (ok),

Peter Knoll (pk), Margrit Lingner (ml)

Testlabor: Klaus Länger (kl), Holger Lehmann (hl),

Matthias Metzler (mm), Cihangir Ergen

Redaktionelle Bearbeitung: Redaktionsgemeinschaft Bär/Schlede

Freie Mitarbeiter: Josef Bleier, Stefan Rudnick (Fotografie)

Elke Knitter (Schlussredaktion)

Autoren dieser Ausgabe: Thomas Bär, Herbert Buckel,

E.F. Engelhardt, Götz Güttich, Florian Huttenloher, Ulrike Riess,

Frank-Michael Schlede, Matthias Schlenker, Roland Seibt, Tobias Weltner

Redaktionsassistent: Gerlinde Drobe

Business Development Manager: Anja Deininger

Produkt-Manager Software/Lizenzen: Arnd Wängler

Layout: Sandra Bauer (Ltg.), Silvia Schmidberger (Ltg.),

Marcus Geppert, Michael Grebenstein, Dorothea Voss, René Wirth

Titellayout: Robert Biedermann, Thomas Ihlenfeldt

Anschrift der Redaktion: WEKA MEDIA PUBLISHING GmbH,

Redaktion PC Magazin, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar bei München

Redaktions-Hotline: Tel.: 089 25556-1111, Fax: 089 25556-1621,
E-Mail: redaktion@pc-magazin.de

ANZEIGENABTEILUNG

Director Direct Sales: Martin Schmiedel

Anzeigenleitung (verantwortl. für Anzeigen):

Gisela Nerke (-1211) gnerke@wekanet.de

Mediaberatung: Markus Matejka

05655 924894, mmatejka@wekanet.de

Head of Digital Sales: Christian Heger (-1162) cheher@wekanet.de

International Representatives

UK/Ireland/France: Huson International Media, Ms Rachel Di Santo, Cam-

bridge House, Gogmore Lane, Chertsey, GB - Surrey, KT16 9AP, phone: +44

1932 564999, fax: +44 1932 564998, rachel.disanto@husonmedia.com

USA/Canada – West Coast: Huson International Media (Corporate Office),

Ms Allison Padilla, Pruneyard Towers, 1999 South Bascom Avenue,

Suite #450, USA - Campbell, CA 95008, phone: +1 408 8796666,

fax: +1 408 8796669, allison.padilla@husonmedia.com

USA/Canada – East Coast: Huson International Media,

Mr Dan Manioci, The Empire State Building, 350 5th Avenue, Suite #4610,

USA - New York, NY 10118, phone: +1 212 2683344, fax: +1 212 2683355,

dan.manioci@husonmedia.com

Korea: Young Media Inc., Mr Young J. Baek, 407 Jinyang Sangga, 120-3

Chungmuro 4 ga, Chung-ku, Seoul, Korea 100-863, phone: +82 2 2273-

4818, fax: +82 2 2273-4866, ymedia@ymedia.co.kr

Anzeigendisposition: Astrid Brück (-1471) abrueck@wekanet.de

Sonderdrucke: Gisela Nerke (-1211) gnerke@wekanet.de

Anzeigengrundpreise: Es gilt die Preisliste Nr. 28 vom 1.1.2013

Ihr Kontakt zum Anzeigenteam:

Telefon 089 25556-1171, Fax 089 25556-1196

ABONNEMENT

Abovertrieb/Einzelheftnachbestellung und Kundenservice:

Burda Direct GmbH, Postfach 180, 77649 Offenburg, Ein Hubert Burda

Media Unternehmen, Telefon: 0781 6394548, Fax: 0781 6394549,

E-Mail: weka@burdardirect.de

Copypreis: 7,50 €

Abopreis Inland: 25 €, Österreich 31 €, Schweiz: 50 sfr, Europa 31 €,

Studenten: 23 €

Alle Abopreise inkl. MwSt und Versandkosten

Das Jahresabonnement ist nach Ablauf des ersten Jahres

jederzeit kündbar. Außereuropäisches Ausland auf Anfrage

Erscheinungsweise: Vierteljährlich (4 Ausgaben/Jahr)

Bankverbindungen: Postbank München, Konto: 885 985-808,

BLZ: 700 100 80, IBAN: DE09700100800885985808, Swift: PBNKDEFF

VERLAG

Anschrift des Verlages:

WEKA MEDIA PUBLISHING GmbH, Richard-Reitzner-Allee 2,

85540 Haar bei München, Postfach 1382, 85531 Haar bei München

Tel.: 089 25556-1000, Fax: 089 25556-1199

Vertriebs-/Marketingleitung: Robert Riesinger 089 25556-1485

Vertrieb Handel: MVZ Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG,

Postfach 1232, 85702 Unterschleißheim, Tel.: 089 31906-0,

Fax: 089 31906-113, E-Mail: mzv@mzv.de

Leitung Herstellung: Marion Stephan

Technik: JournalMedia GmbH, Richard-Reitzner-Allee 4,

85540 Haar bei München

Druck: Vogel Druck und Medienservice GmbH, Leibnizstr. 5,

97204 Höchberg

Geschäftsführer: Wolfgang Materna, Werner Mützel, Kai Riecke

Alleinige Gesellschafterin der WEKA MEDIA PUBLISHING GmbH ist die

WEKA Holding GmbH & Co. KG, Kissing, vertreten durch ihre Kompe-

mentärin, die WEKA Holding Beteiligungs-GmbH.



Werden sie unser Fan bei Facebook! www.facebook.com/daspcmagazin



Die kommerzielle Lösung GotoMeeting von Citrix bietet sehr viele Möglichkeiten der Zusammenarbeit über das Web an.

8 als auch auf einem Windows 7 immer mal wieder ab, und wir hatten dann Schwierigkeiten, eine entsprechend stabile Verbindung aufzubauen: So konnte teilweise nur einer von zwei Teilnehmern beide Video-Streams auf seinem Rechner sehen – der andere konnte nur sich selbst sehen. Die Übertragung der Audio-Signale klappte hingegen über den gesamten Testzeitraum problemlos. Zudem kann das Aushandeln der verschiedenen Verschlüsselungsmethoden beim Verbindungsaufbau einen wenig erfahrenen Anwender zu Beginn leicht überfordern, wenn er einfach nicht feststellen kann, warum die Verbindung via ZRTP nun gerade nicht funktioniert.

Kommerzielle Lösung: GotoMeeting

Zum Abschluss möchten wir mit Citrix GotoMeeting noch eine Lösung vorstellen, die auf den professionellen Einsatz abzielt: So kann sie zwar 30 Tage kostenlos getestet werden, steht aber ansonsten nur gegen Bezahlung bereit. Es handelt sich hier um eine Web-basierte Softwarelösung, das bedeutet, dass eine Video-Konferenz mit GotoMeeting über einen Server des Anbieters Citrix abgewickelt wird. Bei der ersten Anmeldung auf Web-Seite www.gotomeeting.de müssen Nutzer zunächst ein Konto anlegen. Nach dem anschließenden Download eines Installationsprogramms kann dann über ein Icon in der Task-Leiste entweder direkt eine Video-Konferenz gestartet oder auch für einen späteren Zeitpunkt geplant werden. Die Software stellt dann automatisch eine E-Mail-Nachricht zusammen, in der die wichtigsten Daten zu diesem Online-Treffen aufgelistet sind. Diese Nachricht öffnet sich danach automatisch im Mail-Programm, und der „Veranstalter“ der Konferenz kann diese nun beispielsweise noch um eigene Kommentare ergänzen und anschließend an die zukünftigen Teilnehmer versenden. Diese müssen sich dann zunächst eine kleine Software herunterladen, die das eigentlich GotoMeeting-Programm auf den Windows-PC oder das Apple OS X-System installiert. Apps für Android sowie für iPhone/iPad stehen ebenfalls zu Verfügung, während der Hersteller Linux-Systeme explizit nicht unterstützt. Die Software bietet viele Merkmale, die sich in der täglichen Praxis als sehr nützlich erweisen: So können die Teilnehmer an einer Konferenz nicht nur via PC und Webcam, sondern auch über ein normales Telefon teilnehmen. Der Initiator eines Meetings kann bereits bei der Planung festlegen, ob er diese zusätzliche Möglichkeit einer Telefonkonferenz auch anbieten möchte. Auch der Wechsel von der normalen integrierten Audiokonferenz über VOIP zur Telefonleitung klappte während einer laufenden Konferenz im Test problemlos. Zudem kann nicht nur der ganze Bildschirm mit den anderen Teilnehmern geteilt werden, sondern der Moderator kann dieses Teilen auch auf einzelne Fenster seines Bildschirms beschränken oder die Kontrolle über die Maus an einen anderen Teilnehmer weiterreichen. Ein Hinweis in der Software informiert ihn dabei immer dann, wenn er seinen Bildschirm oder einzelne Fenster mit den anderen Teilnehmern teilt. Die Software erwies sich über eine mehrwöchige Testphase als sehr stabil, arbeitet problemlos mit verschiedenen (auch virtualisierten) Betriebssystemen zusammen und bot eine sehr gute Bild- und Tonqualität. Wer häufig Video-Konferenzen, Online-Präsentationen oder -Seminare abhalten muss, sollte unbedingt einen Blick auf diese Lösung werfen. Allerdings laufen auch hier alle Daten über einen Server des Herstellers, was durchaus zu Sicherheitsbedenken führen kann.

WebRTC: die Zukunft der Video-Konferenzen?

Aktuelle Browser-Versionen von Mozilla und Google unterstützen Video/Audio-Streams direkt: WebRTC (Web Real-Time Communication) macht's möglich.



WebRTC

■ Was ist WebRTC?

Offener Standard (aktuell noch im Standardisierungsprozess des W3C) für Echtzeitkommunikation, die direkt innerhalb eines Web-Browsers abläuft.

→ www.webrtc.org

■ Wie kann ich WebRTC nutzen?

Wer heute schon eine Video-Konferenz mittels WebRTC durchführen möchte, kann dazu den Firefox ab der Version 22 (aktuell: Version 24) und den Google Chrome ab der Version 26 (aktuell: Version 29) verwenden. Mit Palava.tv der Dresdener Firma Innovailable UG steht eine Lösung im Web bereit, mit der Konferenzen ohne zusätzliche Software durchgeführt werden können.

→ www.palava.tv

■ Welche Technik steckt hinter WebRTC?

WebRTC basiert auf HTML5 und JavaScript, Die Übertragung erfolgt über das SRTP-Protokoll (Secure Real-Time Transport Protocol). So sind sichere Direktverbindungen (Peer-to-Peer) zwischen den Client-Systemen möglich.

→ blog.palava.tv/2013/05/How_to_Build_a_WebRTC_Architecture/

Testen Sie jetzt:

3 x PC Magazin für nur 14,99 € + ein Geschenk!

PC Magazin



PC Magazin

Für alle, die mehr wollen: mehr Tiefe, mehr Praxis, mehr Trends. Für IT-Entscheider, die mit dem PC Magazin als Anwender angefangen haben und dabei die Kompetenz einer 25-jährigen Marke schätzen. Seien Sie einer der ersten, die Tipps für die Themen von morgen bekommen.



Brennenstuhl Funkschalter-Set RCS 1000N Comfort

Sichere und komfortable Lösung zum Schalten elektrischer Geräte. Ein- und Ausschalten per Funk (einzeln oder gesammelt). Schaltleistung max. 1.000 Watt/Empfänger. Inkl. 12 V Batterie (Typ A27) für den Handsender. Reichweite bis zu 25 m.



Blu-ray Skyfall

Der erfolgreichste Bond aller Zeiten. Großartiger Cast (Daniel Craig, Javier Bardem, Judi Dench und Ralph Fiennes) & oscargekrönter Regisseur (Sam Mendes). Mehr als 7 Millionen Kinobesucher in Deutschland.

Diese und weitere tolle Angebote finden Sie unter: www.pcmagazin.de/angebot

Vorteile im Überblick:

- ☒ Preisvorteil gegenüber Einzelkauf
- ☒ Keine Zustellgebühren
- ☒ 1 Heft gratis vorab bei Bankeinzug
- ☒ Ein Geschenk Ihrer Wahl als Dankeschön

Gleich bestellen:

Online:

www.pcmagazin.de/angebot

Per Telefon:

0781 639 45 48

Per Fax:

0781 84 61 91

Per Post/Coupon:

PC Magazin Kundenservice
Postfach 180, 77649 Offenburg

Impressum: PC Magazin erscheint im Verlag
WEKA MEDIA PUBLISHING, Richard-Reitzner-Allee 2, 85540 Haar,
Handelsregister München, HRB 154289

Ja, ich teste PC Magazin für zunächst 3 Ausgaben zum Vorteilspreis!

Als Dankeschön wähle ich folgendes Geschenk:
(Bitte ankreuzen)

- ☐ Brennenstuhl Funkschalter-Set RCS 1000N Comfort (K665)
- ☐ Blu-ray Skyfall (K881)

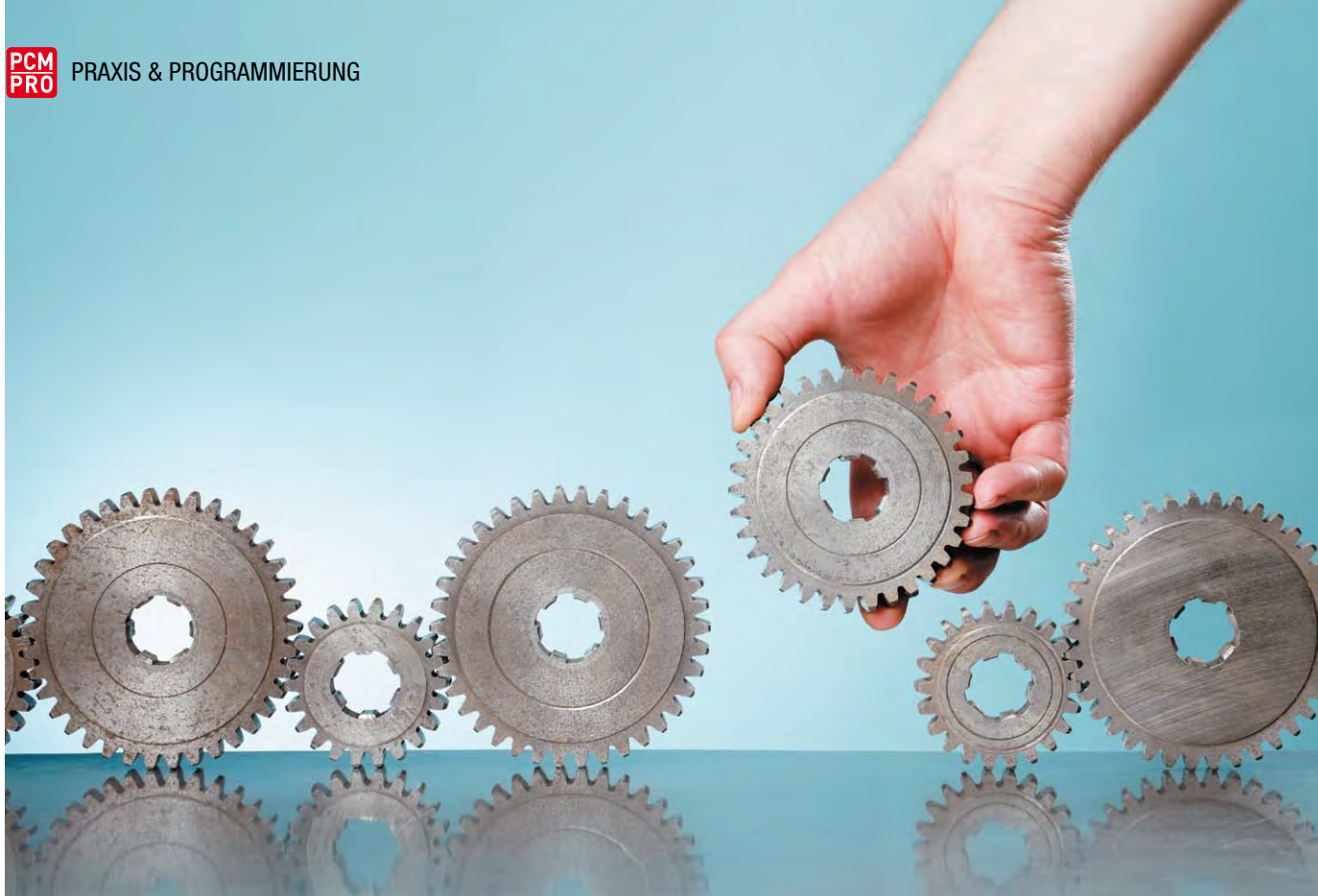
Ich wähle folgende Variante:
(Bitte ankreuzen)

- ☐ **PC Magazin DVD:** 3 Ausgaben mit jeweils 1 Heft-Themen-DVD für z. Zt. 14,99 €, Österreich 19,99 €, Schweiz 29,99 SFR
- ☐ **PC Magazin DVD XXL:** 3 Ausgaben mit jeweils 1 Heft-Themen-DVD für z. Zt. 14,99 €, Österreich 19,99 €, Schweiz 29,99 SFR – bei Verlängerung zum Jahresabo erhalten Sie einmal jährlich eine zusätzliche DVD mit den gesammelten Inhalten der letzten 2 Jahre.
- ☐ **PC Magazin Super Premium:** 3 Ausgaben mit jeweils 3 DVDs inkl. Heft-Themen-DVD, Spielfilm-DVD und Spezial-Themen-DVD (z.B. zu den Themen Foto, Video oder Office) für z. Zt. 19,99 €, Österreich 24,99 €, Schweiz 39,99 SFR

Wenn ich PC Magazin nach 3 Ausgaben weiter beziehen möchte, brauche ich nichts weiter zu tun. Ich erhalte PC Magazin dann zum regulären Abopreis (12 Ausgaben PC Magazin DVD für z. Zt. 61,90 €, Österreich 78,90 €, Schweiz 123,90 SFR, 12 Ausgaben PC Magazin DVD XXL für z. Zt. 70,90 €, Österreich 87,90 €, Schweiz 141,90 SFR, 12 Ausgaben PC Magazin Super Premium für z. Zt. 99,90 €, Österreich 119,90 €, Schweiz 199,90 SFR). Das Jahresabo kann ich nach Ablauf des ersten Bezugsjahres jederzeit wieder kündigen. Wenn ich PC Magazin nicht weiter beziehen möchte, genügt ein kurzes Schreiben bis 3 Wochen vor Ablauf des Miniabos (Datum Poststempel) an den PC Magazin Kundenservice, Postfach 180, 77649 Offenburg. Dieses Angebot gilt nur in Deutschland, Österreich, Schweiz. Ihr Geschenk erhalten Sie nach Zahlungseingang.

Name	Vorname
Straße, Nr.	
PLZ	Ort
E-Mail	Geburtsdatum
☐ Ich bin damit einverstanden – jederzeit widerruflich –, dass mich der Verlag WEKA MEDIA PUBLISHING künftig per E-Mail und telefonisch über interessante Vorteilsangebote informiert.	
Zahlungsweise:	
☐ per Rechnung	
☐ ich bezahle bequem und bargeldlos durch Bankeinzug und erhalte zusätzlich ein kostenloses Heft. Nur in Deutschland möglich.	
1 HEFT GRATIS!	
Geldinstitut	
BLZ	Konto-Nr.
☒ Datum, Unterschrift	

Aktionsnummer: WK30M9M



VERSTECKTE FUNKTIONEN IN RUNDLL

Im Kern von Windows

Das Windows-Systemprogramm RundLL ist eher unscheinbar: Doch wer weiß, wie es zu nutzen ist, bekommt auch bisher gut versteckte Windows-Funktionen in den Griff. ■ HERBERT BUCKEL

Selbst wer Windows gut zu kennen glaubt, findet in Bereichen abseits der grafischen Benutzeroberfläche verblüffende Möglichkeiten, um das Verhalten des Systems zu ändern oder es zu erweitern. Was sonst kein Dialog in der Oberfläche erreichen kann, ist beispielsweise mit der Änderung von Werten in der Registrierdatenbank realisierbar. Gleiches gilt auch für zahlreiche Systemtools auf Kommandozeile. Das Hilfsprogramm Net bietet beispielsweise deutlich mehr Funktionalität, als von der Windows-Benutzersteuerung bekannt, obwohl sich Net noch um we-

sentlich mehr Aufgabengebiete kümmert. Neben diesen weithin gut dokumentierten Bereichen verbirgt Windows jedoch noch ein kleines Systemprogramm, das es aber in sich hat. Seine Aufgabe besteht darin, interne Funktionen von Windows oder von Anwendungsprogrammen aufzurufen, für die es häufig kein Pendant geben würde.

Wozu dienen DLLs?

Moderne Betriebssysteme bestehen aus mehreren zehntausend größeren Einzelfunktionen, damit die vielfältigen Aufgaben nicht immer aufs Neue programmiert werden müssen. Dieses Vorgehen bietet zahlreiche Vorteile: Zum einen können viele Entwickler gleichzeitig an einer Aufgabe arbeiten, wobei die einen die Grundfunktionen umsetzen, die anderen wiederum die Programme, die darauf aufbauen. Solche Grundfunktionen können beispielsweise Umrechnungen zwischen Maßen sowie Zahlensystemen, die Wandlung von Zeichensätzen oder Datumsberechnungen darstellen. Mit ihrer Hilfe wird Zeit und Speicherplatz eingespart. Weiterhin lassen sich durch verschachtelte Funktionen immer komplexere Fragestellungen mit einem Programmaufruf und zugehörigen Parametern lösen. Nicht zuletzt ist es auch weit weniger fehleranfällig, Systemfunktionen einmalig umzusetzen. Sollte sich eine Funktion unter bestimmten Rahmenbedingungen als fehlerhaft herausstellen, reicht die Änderung eines Code-Teils, um alle darauf aufbauenden Anwendungsprogramme ebenfalls davon profitieren zu lassen.

Aufgrund der Vorzüge dieses Modells kommt die Verwendung von Funktionen nicht nur im fest verankerten Systemkern vor. Sogenannte dynamische Linkbibliotheken (DLLs) stellen Dateien dar, die Programmcode enthalten, der erst bei Bedarf geladen wird und nur für die Dauer der Verwendung im Speicher verbleibt. Unter Windows packen daher zahlreiche Software-Entwickler die häufig oder gar immer verwendeten Programmerroutinen in diese zusätzlich ladbaren Bibliotheksdateien. In der Praxis nutzt man den Begriff *DLL* aber auch für Dateien, deren Endung nicht zwangsläufig *.dll* lautet, noch deren Inhalt wirklich immer nur dynamisch genutzt wird. Unter diese Kategorie fallen dann unter anderem Bibliotheken im *Exe*-Format, die beispielsweise fester Bestandteil des Betriebssystems selbst sind (beispielsweise *User.exe* oder *GDI.exe*) und entsprechend dauerhaft im Speicher gehalten werden müssen.

Der in die DLLs ausgelagerte Programmcode besteht aus Funktionen, die explizit für die Verwendung durch externe Programme wurden. Man spricht dann von exportierten Funktionen. Genauere Informationen zu diesem Thema finden sich insbesondere für C-Programmierer in der Microsoft-Knowledge Base unter der Artikel-ID 164787 („The Windows 95 Rundll and Rundll32 Interface“) sowie unter der Artikel-ID 140485 („Exporting Pascal-Like Symbols in 32-bit DLLs“). Einen schnellen Zugriff auf die Microsoft-Knowledge Base erhalten Sie unter der URL

<http://search.microsoft.com>. Dort können Sie dann im Suchfeld eine der oben aufgeführten Artikel-IDs eingeben.

Zugriff auf DLL-Funktionen

Um auf DLL-Funktionen aus dem Betriebssystem oder von Anwendungsprogrammen zugreifen zu können, sind einige Voraussetzungen erforderlich. So muss man beispielsweise wissen, welche Parameter in welcher Reihenfolge die einzelnen Funktionen erwarten und um welche Variablenart es sich dabei handelt. Dieses sogenannte Deklarieren von nicht selbst hergestellten DLL-Funktionen setzt in der Regel die Dokumentation des Herstellers oder beim Betriebssystem selbst API-Referenzen – also von Pro-

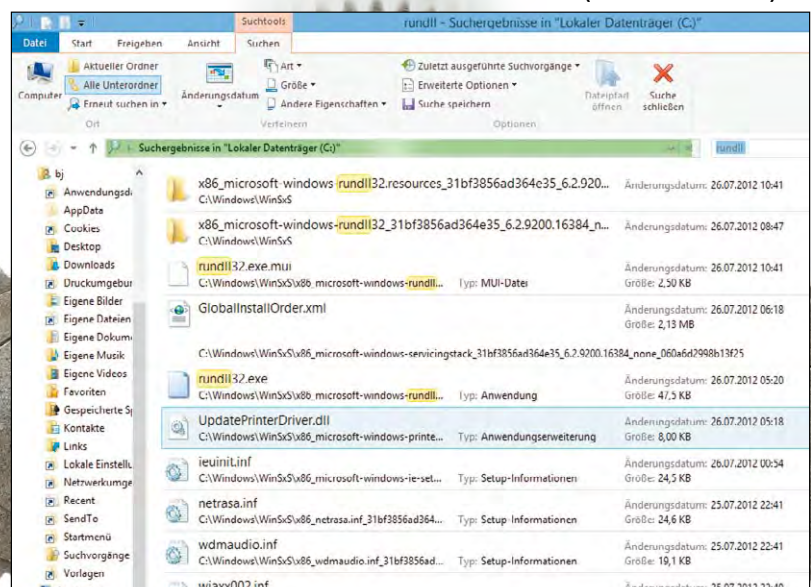
Beispiele für den Einsatz von Rundll32

Aufruf	Aktion
<code>rundll32.exe powrprof.dll, SetSuspendState</code>	Direktaufruf des Ruhemodus
<code>rundll32.exe user32.dll, LockWorkStation</code>	Windows-System sperren
<code>rundll32 Shell32.dll, Control_RunDLL Sysdm.cpl,,3</code>	Erweiterte Systemeinstellungen
<code>rundll32.exe shell32.dll, Control_RunDLL sysdm.cpl,,4</code>	Computerschutz
<code>rundll32.exe url.dll, FileProtocolHandler http://www.pc-magazin.de</code>	Aufruf des Standard-Browsers mit der angegebenen Adresse (hier: http://www.pc-magazin.de)
<code>rundll32.exe shell32.dll, SHHelpShortcuts_RunDLL PrintersFolder</code>	Direkteinsprung in den Drucker-Ordner

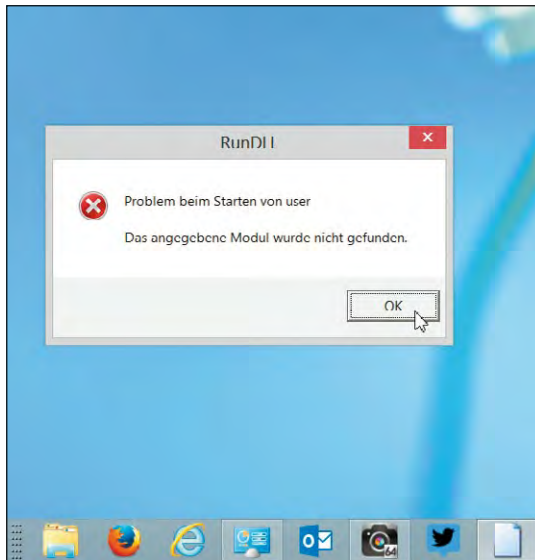
grammierschnittstellen für Anwendungsprogramme – voraus. Aufgrund der zusätzlichen Einschränkung bei exportierten Funktionen lassen sich leider keine beliebigen DLL-Funktionen verwenden, beispielsweise zum generellen Zugriff auf interessante Hilfsroutinen der System-APIs (beispielsweise *User* und *GDI*), was das Einsatzgebiet von Rundll32 gewaltig ausgedehnt hätte.

Da der Aufruf von bestimmten, aufgabenmäßig klar abgegrenzten Funktionen ursprünglich nur für Microsofteigene Zwecke (zum Beispiel der Installation sowie Deinstallation von Komponenten) vorgesehen war, wird ersichtlich, warum sich nur wenig Informationen zu diesem Thema finden. Idealerweise sucht man einfach im System selbst, um auf entsprechende Hinweise zu stoßen, wie sie auch im Bild unten zu sehen sind. Dabei tritt zutage, dass zahlreiche für Rundll bzw. Rundll32 nutzbaren Funktionen auch gleich mit dem Namenszusatz *_RunDLL* oder *RunDLL* versehen sind (z.B. *Control_RunDLL*, *InstallDevice_Rundll*, *PrintersGetCommand_RunDLL* oder auch *DiskCopyRunDll*). Doch keine Regel ohne Ausnahmen, wie etwa *InstallHinfSection* oder auch

Für Rundll oder Rundll32 nutzbare Funktionen sind häufig auch gleich mit dem Namenszusatz *_RunDLL* oder *RunDLL* versehen, was die Suche nach ihnen erleichtert (hier unter Windows 8).



Eher schweigsam: Bei Rundll32 kommt es nur dann zu Fehlermeldungen, wenn entweder die DLL selbst oder die darin aufgerufene Funktion nicht vorhanden sind.



NewLinkHere beweisen. Suchen, experimentieren und kombinieren ist hier also gefragt.

Die RunDLL-Syntax

Die ursprünglich für den Microsoft-internen Einsatz vorgesehenen Hilfsprogramme RunDLL (Windows 95/98) und Rundll32 (ab Windows 95/98 und NT 4.0, bei Windows 8 nur noch Rundll32) stellen einige formale Ansprüche an die Syntax des Aufrufs. Die grundsätzliche Form lautet dabei:

```
rundll32 [ggf. Pfad der DLL-Datei][Name der  
DLL-Datei],[Eintrittspunkt/Funktionsname]  
[zusätzliche Parameter]
```

Ein Aufruf besitzt dann beispielsweise die folgende Form:

```
rundll32.exe url.dll, FileProtocolHandler  
http://www.microsoft.com/germany
```

Bei DLL-Aufrufen muss für den Funktionsnamen beziehungsweise die zusätzlichen Parameter generell auf Groß-/Kleinschrift geachtet werden, Rundll32 macht dabei keine Ausnahme. Sollte also ein Funktionsaufruf nicht das gewünschte Ergebnis erzielen,

prüfen Sie bitte zuerst, ob die Groß-/Kleinschreibung stimmt. Rundll32 setzt zudem weiterhin voraus, dass sich zwischen dem DLL-Namen und dem Funktionsnamen zwingend ein Komma befinden muss und kein Leerzeichen auftreten darf.

Ist eine dieser Voraussetzungen nicht erfüllt, bricht Rundll32 seine Arbeit schon an dieser Stelle ohne Kommentar ab, ohne dass sich auf dem Bildschirm ein Ergebnis gezeigt hätte. Fehlermeldungen treten in der Regel nur dann auf, wenn versucht wird, eine nicht vorhandene DLL oder Funktion darin aufzurufen (Bild links). Auch zusätzliche Parameter sind syntaktisch nicht unproblematisch, doch um ihre Auswertung kümmert sich die DLL selbst. Aus diesem Grund beginnt bei einigen DLLs die Zählung bei Null, in anderen bei 1. Um also beispielsweise ein bestimmtes Register eines Systemsteuerungsdialogs ansprechen zu können, muss man experimentieren, da nicht sicher ist, ob @0,1 nun das erste Register im ersten Applet darstellt, oder schon das zweite (also @0,0 das erste). Auch andere Abweichungen beziehungsweise Ungereimtheiten beim Zugriff auf DLL-Funktionen hängen damit zusammen, dass die DLL selbst dafür verantwortlich ist, die Parameter vollständig auszuwerten. Wie aus Tabelle Seite 117 oben ersichtlich, bieten nicht alle Systemsteuerungsdialoge (*Cpl*-Dateien) die Möglichkeit, einzelne Register direkt anzuspringen. Werden Registernummern angesprochen, die nicht existieren (zum Beispiel *appwiz.cpl*, 8), so aktiviert die Funktion *Control_RunDLL* das jeweils erste Register des Systemsteuerungsdialogs. Während in früheren Windows-Versionen der gewünschte Dialog beziehungsweise eines seiner Register noch nicht aktiviert sein durfte, besteht diese Beschränkung bei Windows 8 nicht mehr. Bei älteren Windows-Systemen hätte ein DLL-Aufruf eines schon zuvor aufgerufenen Dialogs mit einem anderen Register dazu geführt, dass der Aufruf ohne weitere Reaktion verpufft wäre.

Direktaufruf von Systemsteuerungsdialogen

Um eines der Systemsteuerungssicons direkt zu aktivieren, verwendet man innerhalb eines Programmes den Aufruf einer Funktion in *Shell32.dll*. Diesen Aufruf macht sich auch *Control.exe* zunutze, um auf Systemsteuerungsdialoge wie beispielsweise per *control timedate.cpl*

auf die Eigenschaften von Datum und Uhrzeit zugreifen zu können. Nach gleichem Schema lassen sich auch alle übrigen *.Cpl*-Dateien (z.B. *main.cpl*, *desk.cpl*, *sysdm.cpl* usw.) verwenden (siehe Tabelle links). Zusätzliche Anwendungsprogramme oder Hardware-Treiber können weitere *Cpl*-Dateien in der Systemsteuerung platzieren. Welche *Cpl*-Dateien insgesamt zur Verfügung stehen, lässt sich unter DOS in der Eingabeaufforderung leicht feststellen. Geben Sie dort

Einige Systemsteuerungsdialoge und zugehörige cpl-Dateien unter Windows 8

Systemsteuerungsdialog	Name der cpl-Datei
Name der cpl-Datei	appwiz.cpl
Windows-Features	appwiz.cpl ,2
Programmzugriff und Computerstandards festlegen	appwiz.cpl ,3
Bildschirmauflösung	desk.cpl
Windows-Firewall	firewall.cpl
Netzwerkverbindungen	ncpa.cpl
Wartungszentrum	wscui.cpl

```
dir /s c:\*.cpl | more
```

ein und Windows 8 liefert alle Cpl-Dateien aus allen Unterverzeichnissen des Systemlaufwerks, wie der Screenshot in Bild rechts zeigt. Jedem Rundll32- bzw. Control-Aufruf lassen sich durchaus auch noch Zusatzparameter übergeben, die dann ein bestimmtes Applet oder sogar gleich noch ein bestimmtes Register anwählen. Mit welchen Parametern Sie gezielt auf Systemsteuerungsdialoge zugreifen, haben wir in der ersten Tabelle für Rundll32-Aufrufe zusammengefasst. In den meisten Fällen reicht es auch, statt

```
rundll32.exe Shell132.dll, Control_RunDLL
```

```
xxx.cpl yyy
```

einfach nur den Aufruf:

```
control xxx.cpl yyy
```

zu verwenden, um auf zahlreiche Systemsteuerungsdialoge zugreifen zu können. Manche Control- oder Rundll32-Aufrufe funktionieren nicht bei allen Windows-Versionen, zudem spielen natürlich auch Home- oder Premium-Version sowie die Installation von Service-Packs sowie das Vorhandensein bestimmter Hardware eine Rolle.

Weitere RundLL-Fundstellen

Die beiden interessantesten Bereiche für bestehende Rundll32-Aufrufe stellen Einträge in der Registrierdatenbank sowie Inf-Dateien im gleichnamigen Windows-Systemverzeichnis dar. Hier finden sich teils hochinteressante Rundll32-Aufrufe, die entweder Microsoft oder ein Dritthersteller verwendet haben. Was und wie viel Sie hier finden, hängt natürlich auch vom verwendeten Betriebssystem und den installierten Applikationen ab. Auf diese Informationen aufbauend lassen sich dann neue Konstruktionen schlussfolgern, die dann durch Tests bestätigt oder auch widerlegt werden. Bei früheren Windows-Versionen spielte auch der Bereich der Definition registrierter Dateitypen eine große Rolle. Sie waren beispielsweise unter Windows XP unter *Explorer/Ansicht/Optionen/Dateitypen* zu finden. Windows 8 unterstützt dies nicht, zumindest nicht ohne den Umweg über die Registrierdatenbank. Der Aufruf von *Regedit.exe* ist deshalb bei Windows 8 damit doppelt lohnend. Mit etwas Geduld und Spaß am Tüfteln finden Sie so bestimmt zahlreiche interessante Rundll32-Aufrufe oder entdecken neue gültige Kombinationen. In der ersten Tabelle sind exemplarisch einige der nützlichsten Vertreter aufgeführt. Ein weiterer Unterschied zwischen Windows 8 und früheren Windows-Systemen wie etwa Windows XP in Bezug auf Rundll32 betrifft den Einsatz der Funktion *Senden an* im Kontextmenü. So war es beispielsweise bei Windows XP möglich, eine Verknüpfung mit enthaltenem Rundll32-Aufruf in den Ordner *Sendto* des gewünschten Anwenders zu verschieben und diesen Aufruf im Kontextmenü zu verwenden. Bei Windows

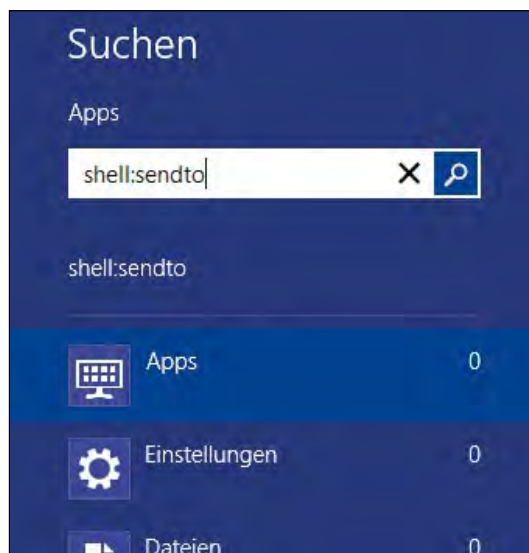


Welche Cpl-Dateien sind auf dem Windows-System zu finden? Eine DOS-Zeile verschafft den Überblick über alle diese Dateien, wie hier unter Windows 8 gezeigt.

8 gelangt man durch *Suchen/Apps* und der Eingabe von *shell:sento* auch in den Senden-an-Ordner. Dort lassen sich durchaus auch Verknüpfungen mit dem Editor oder beispielsweise Wordpad anlegen, die klaglos arbeiten. Verknüpfungen mit Rundll32-Inhalt lassen sich per *Kontextmenü/Senden an* hingegen nicht aktivieren. Die gleiche Verknüpfung auf dem Desktop hingegen würde von Windows 8 wie gewünscht ausgeführt werden. Findet der Rundll32-Aufruf nicht per Startmenü oder Ausführen, sondern auf DOS-Ebene (beispielsweise in einer Batch-Datei) statt, können Sie Umgebungsvariablen, wie etwa *windir* verwenden:

```
rundll32.exe desk.cpl, InstallScreenSaver
%windir%\system32\mystify.scr
```

Bei Ihren eigenen Versuchen ist allerdings bei DLL-Funktionen Vorsicht geboten, in deren Namen „Init“, *FirstTime* oder *RunOnce* vorkommt. Ansonsten wäre es möglich, dass ein Übertragungsprotokoll doppelt installiert wird oder ähnliche unerwünschte und schwer zu reparierende Effekte auftreten. **fms**



Funktioniert unter Windows 8 etwas anders als bisher: „shell:sento“ springt vom Suchen-Dialog direkt in den Senden-an-Ordner des aktiven Anwenders.

STREETVIEW-CAR IM EIGENBAU

Alles im Blick

Der Mini-Computer Raspberry Pi bietet kreativen Menschen eine enorme Vielfalt an Einsatzmöglichkeiten: Bauen Sie mit PC Magazin Professional Ihre eigene Version eines „Streetview Car“.

■ E.F. ENGELHARDT



Fast jeder kennt die Google Streetview-Cars, mit denen der amerikanische Suchmaschinen-Anbieter die Aufnahmen für das Projekt Google Earth auch in einigen deutschen Städten gemacht hat. In diesem Projekt soll nun ein Spielzeugauto mithilfe des Raspberry Pi nahezu dieselben Aufgaben übernehmen wie das Original. Wer einen ersten Blick auf die kleine Platine des Raspberry Pi wirft, wird neben den Schnittstellen für USB und das Netzwerk auf jeden Fall auch die sogenannte GPIO-Pinnsteckleiste (*General Purpose Input/Output*) bemerken. Durch diese GPIO-Ein- und Ausgänge sowie kleine und handliche Erweiterungen sind die Einsatzmöglichkeiten des Raspberry Pi enorm. So ist dann auch das gleichzeitige Verarbeiten von verschiedenen Dingen für den verbauten Prozessor kein Problem. Zudem können Anwender dank der verfügbaren USB-Anschlüsse unproblematisch externe Geräte wie beispielsweise eine Webcam und einen WLAN-Stick zusätzlich in Betrieb nehmen und diese dann mithilfe von Skripten steuern. Dabei können Sie die GPIO-Leiste für die Steuerung eines herkömmlichen Funkautos (RC-Cars) nutzen, während die USB-Anschlüsse für den Einsatz der Webcam auf dem Autodach Verwendung finden. Schließen nutzen wir einen WLAN-USB-Stick für die Verbindung vom Steuercomputer zum Raspberry Pi, der per Akku-Pack betrieben und sich ebenfalls im oder auf dem Funkauto befindet. Da die Anzahl der

verfügbaren USB-Anschlüsse beim Raspberry Pi auf zwei begrenzt ist, benötigen Sie für den Anschluss einer zweiten Webcam sowie des GPS-USB-Sticks einen aktiven USB-Hub. Idealerweise wählen Sie hier ebenfalls ein Modell, das in einer montagefreundlichen kompakten Bauform zur Verfügung steht.

Schalter im Eigenbau – GPIO ausreizen

Neben der USB- und Netzwerkschnittstelle lädt vor allem die GPIO-Schnittstelle des Raspberry Pi zum Basteln und zum Ausprobieren ein. So bringen Sie nicht nur innerhalb kurzer Zeit etwa eine LED auf einem Steckboard zum Leuchten, sondern realisieren ganze Schaltungen und Fernbedienungen mit dem Einplatinen-Computer. Eine Grundvoraussetzung dafür ist es, dass Sie den Zugriff per Software auf die Schnittstelle, beziehungsweise die Funktionen der einzelnen GPIO-Pins in Ihrem Projekt realisieren. Für den Start des PC Magazin Professional Selbstbau-Projekts, in Zusammenarbeit mit Franzis (siehe Seite 52) benötigen Sie die Teile von der folgenden Stückliste:

- Raspberry Pi,
- USB-Kamera (für rund 10 Euro erhältlich),
- WLAN-USB-Stick für Raspberry Pi (rund 12 Euro),
- Funkauto (steht bereits in der 30-Euro-Klasse zur Verfügung)
- Akku-Pack für Raspberry Pi (5V, idealerweise 700-1000 mA, Kosten rund 30 bis 40 Euro),

- Schaltung für Fernbedienung (IC ULN2803A, circa 60 Cent),
- natürlich die entsprechenden Werkzeuge: Schraubendreher-Set, Lötkolben (dünne Spitze, nicht mehr als 250 Watt!), besser ist auf jeden Fall eine Lötstation,
- diverse Kleinteile wie Klebeband, Flachbandkabel und Steckverbindung, sowie
- nicht zuletzt etwas handwerkliches Geschick.

Unabhängig davon, wie viel handwerkliches Geschick und Geduld Sie auch mitbringen – der Umgang mit einem Lötkolben sollte bei Ihnen keine schlaflosen Nächte auslösen, wenn Sie sich an dieses Selbstbau-Projekt wagen. Wer keine ruhige Hand und kein gutes Auge hat, sollte jemanden an die Sache heranlassen, der damit Erfahrung hat, oder die Fernbedienung von einem Bekannten konfektionieren lassen. Hier wird die einfachste Lösung mithilfe des IC-Bausteins ULN2803A vorgestellt, da Sie in diesem Fall nur die nötigsten Kabel zu verbinden beziehungsweise auf der Platine löten müssen.

GPIO-Pin-Belegung aufgeklärt

In Abhängigkeit von der gekauften Raspberry-Pi-Version sind die Pin-GPIO-Bezeichnungen leicht unterschiedlich: Um nach dem Kauf und Lieferung zu kontrollieren, welche genaue Version des Raspberry Pi geliefert wurde, können Sie die Kommandozeile nutzen. Mit dem Linux-Befehl:

```
cat /proc/cpuinfo
```

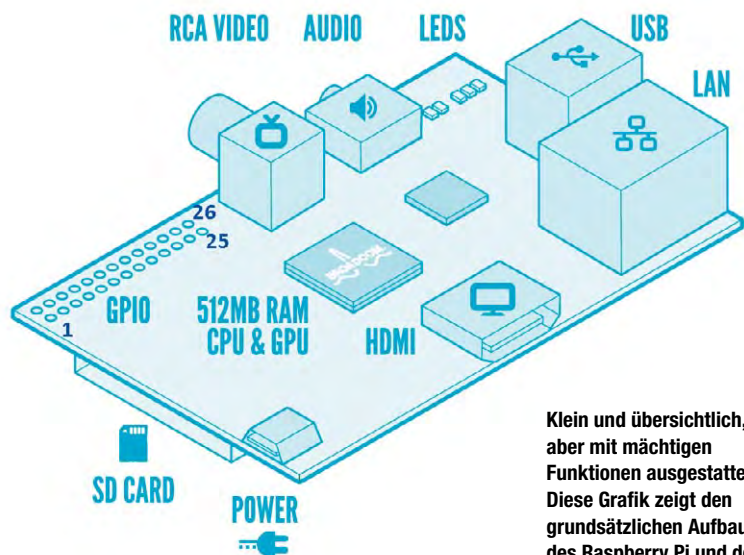
lassen Sie sich die Hardwareinformationen – hier handelt es sich um die Prozessorinformationen – auf dem Bildschirm ausgeben. In der tabellarischen Ausgabe suchen Sie dann nach dem Eintrag „Revision“ – an dieser Stelle steht dann beispielsweise für den Code 1 das Modell A. Für den B-Nachfolger nutzt das System den Code 2 beziehungsweise eine weitere unwesentlich geänderte Revision 3. Für das Modell B Revision 2 verwendet der Hersteller die Codes 4, 5 und 6. Für die Nummerierung der Pins auf der Platine ist es hingegen egal, welche Revision der Raspberry Pi hat – die Zählrichtung ausgehend von Pin 1 ist immer dieselbe. In diesem Zusammenhang ist ein Tipp ganz wichtig: Geht es um die C-Programmierung und den Shell-Zugriff, so lohnt es sich, die kostenlose Wiring-

PI-API näher zu betrachten. Sie bieten dem Anwender ganz ähnlich der oft zum Einsatz kommenden Python-Bibliothek einen einfacheren Zugriff auf die GPIO-Pins des Raspberry Pi. In diesem Projekt kommt jedoch die herkömmliche, „traditionelle“ Methode für den Zugriff auf die GPIO-Pins zum Einsatz.

Fernbedienung für das Auto modden

Grundsätzlich zapfen Sie die Steuerung für die Fernbedienung des Autos an. Je nach Art der verwendeten Funkfernbedienung benötigen Sie zum Öffnen des Gehäuses eventuell ein Spezialwerkzeug: Bei manchen Modellen kommen Sie mit einem normalen Schlitz- oder Kreuzschlitzschraubendreher nicht weit, denn die Hersteller verwenden hier spezielle Torx-Schrauben. Öffnen Sie also die Funkfernbedie-

Raspberry Pi Modell B



Klein und übersichtlich, aber mit mächtigen Funktionen ausgestattet: Diese Grafik zeigt den grundsätzlichen Aufbau des Raspberry Pi und der GPIO-Pinleiste.

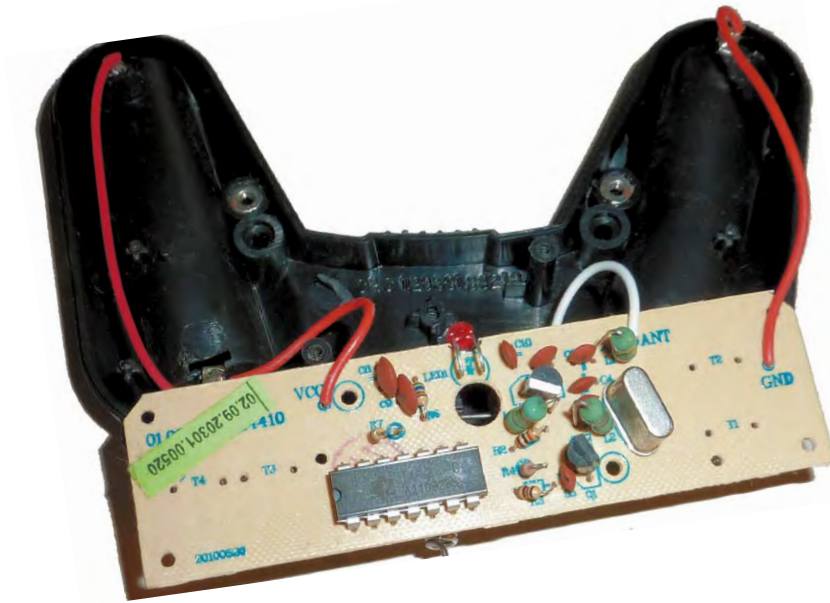
Quelle: raspberrypi.org

nung/Steuerung des Autos mit dem jeweils passenden Werkzeug. Drehen Sie dafür die Fernbedienung auf den Rücken, entnehmen die Batterien und arbeiten sich dann weiter vor, bis die Platine zu sehen ist. Anfassen sollten Sie die Platine allerdings erst dann, wenn Sie die Batterien aus der Fernbedienung entfernt haben! Nun heben Sie die Platine vorsichtig aus dem Gehäuse: Dazu ist es manchmal noch notwendig, dass Sie ein paar kleine Schrauben lösen, bevor Sie die Platine problemlos anheben können. Danach können Sie die Platine vom Gehäuse lösen und genauer inspizieren. In der Regel ist der Chip mit einer Typenbezeichnung samt Nummer beschriftet, manchmal ist auch der Hersteller samt Logo angegeben. Notieren Sie an dieser Stelle unbedingt alle relevanten Informationen.

Wer das Gehäuse der Fernbedienung geöffnet hat, muss sich daran anschließend auf die Suche nach

Wichtige Pins im Überblick

Funktion	TX-2B-Pin
Linkssteuerung	14
Rechtssteuerung	1
Rückwärts	4
Vorwärts	5
GND	3
Turbo	6



„Modden“ der Fernbedienung: Nach dem Öffnen der Fernbedienung und Ausbau der Platine wird klar, wie wenige Bauteile eine Funksteuerung benötigt.

dem IC machen, der für die Steuerung beziehungsweise für die Funkübertragung der Signale zur Steuerung zuständig ist. Betrachten Sie den IC-Chip auf der Platine genauer, dann sehen Sie an der Seite (im Bild auf dieser Seite links zu sehen) eine Einkerbung, mit der die Richtung der Pins bestimmt wird. So können Sie später mit einem vorliegenden Datenblatt und der Zählrichtung die Funktion der einzelnen Beinchen des ICs bestimmen.

Wichtiger Schritt: den Schaltplan besorgen

Haben Sie auf der Platine den richtigen IC gefunden, kennen Sie aber immer noch nicht die Pin-Belegung

sowie die Leistungswerte des Chips. Dafür ist ein Datenblatt des ICs unabdingbar, denn nur so können Sie beurteilen, ob sich eine gewünschte Schaltung mit den vorhandenen Mitteln überhaupt realisieren lässt. Nun können Sie am Computer die Recherche-Tätigkeit aufnehmen: Wer im Internet sucht, findet in der Regel zu den gängigsten ICs und Chips die passenden Datenblätter und Schaltpläne und damit dann auch die weiteren Informationen, die er für seine Schaltung benötigt. Bei den Modellen aus China ist dies meist ein Chip aus der TX-2B-Familie, der für den „Versand“ der Steuerungsinformationen zuständig ist. Für den Empfang befindet sich im Auto selbst das passende Gegenstück – der RX-2B-Chip.

In diesem Fall suchen wir einfach per Suchmaschine nach der IC-Chipbezeichnung der geöffneten Fernbedienung: Mit den Suchbegriffen „TX2 Data-sheet“ steht schnell eine Datei im PDF-Format bereit (www.datasheetdir.com/TX-2B+download), die eine genaue Pin-Belegung des Chips beinhaltet.

Im nächsten Schritt muss ein Bastler nun also die Pins notieren, die für die Schaltung notwendig sind: Die wichtigsten Anschlüsse sind dabei neben der sogenannten Masse (GND) die eigentliche Steuerung mit den Pins für Links, Rechts, Vor und Zurück (Kasten auf der Seite 121). Um die Stromversorgung für den Chip kümmern sich dabei die eingebauten Batterien in der Fernbedienung. Das von uns für diesen Test verwendete Modellfahrzeug besaß keine *Turbo-Funktion*, sodass der Turbo-Pin hier auch nicht weiter betrachtet wird. Im nächsten Schritt benötigen Sie nun eine Schaltung, mit deren Hilfe Sie die Steuerfunktionen der Fernbedienung mit den GPIO-Ein- und Ausgängen des Raspberry Pi koppeln können. Die Übersetzung beziehungsweise Zuordnung der GPIOs zu den entsprechenden Steuereingängen der Fernbedienung übernimmt hier der flexible ULN2803A-IC. Wie dieser mit der GPIO-Platine verbunden wird, ist im oberen Teil des Kastens auf der Seite 123 zu sehen. In diesem Kasten finden Sie auch die Information dazu, wie Sie eine notwendige Leitung vom Raspberry Pi zur Platine der Fernbedienung aufbauen müssen und wie Sie die Leitungen von den Ausgängen der IC-Schaltung des ULN2803A an die Pins des Handsenders führen. Mit diesen Informationen sind Sie nun dafür gerüstet, die Schaltung zum Test auch auf die Platine zu bringen.

Schaltung zusammenbauen

Das Schaltungsdesign ist nur der erste Schritt, die nächste Herausforderung ist das Zusammenbauen der Schaltung: Grundsätzlich benötigen Sie eine ruhige Hand beim Anlöten der Kabel – vor allem dann, wenn die Kabel direkt am IC auf einer Platine angelötet werden wollen. Hier können Sie einfach ein ausgerangiertes IDE-Kabel nutzen und dort eine Kabelader

Zuordnungen und die Leitungen

Die Verbindungen des flexiblen ULN2803A-IC mit der GPIO-Platine:

Raspberry Pi Pin	ULN2803A Pin-Nr.	ULN2803A-Pin-Bezeichnung
6	9	GND
8	1	I1
10	2	I2
12	3	I3
16	4	I4

Vom Raspberry Pi ist dann eine Leitung zur Platine der Fernbedienung an den TX-2 Chip notwendig...

Raspberry Pi Pin	TX-2
6	3

... und von den Ausgängen der IC-Schaltung des ULN2803A werden die Leitungen an die Pins des Handsenders geführt:

ULN2803A Pin-Nr	ULN2803A-Pin-Bezeichnung	TX-2
18	O1	14
17	O2	1
16	O3	4
15	O4	5

einzelnen herunterziehen und entfernen, doch auch normale Kabellitzen aus Kupferdraht sind sehr gut geeignet. Das Löten selbst sollte für geübte und ruhige Hände kein Problem darstellen, vorausgesetzt das Equipment stimmt. Beim Verlöten beziehungsweise für die Vorbereitungen der Kabelverbindungen gehen Sie grundsätzlich wie folgt vor: Die Kabel, mit denen Sie den Steuerchip anzapfen möchten, werden zunächst mit einem Messer oder einer Abisolierzange am Ende abisoliert und mit den Fingern die kleinen Einzeldrähthchen zu einem Ganzen verdrillt. Damit verhindern Sie, dass einzelne Drähthchen beim Verlöten absteigen und so der Schaltkreis nicht funktioniert, weil dieses noch auf einen anderen Kontakt verbunden ist. Das Löten auf der Platine verlangt höchste Konzentration bei der Arbeit. Sind sämtliche Anschlüsse verlötet, fixieren Sie die Kabel mit einem Klebestreifen, damit die einzelnen Kabel beim späteren Zusammenbau der Fernbedienung nicht abgerissen oder irgendwo eingeklemmt werden können. Sind die Kabel fein säuberlich verlötet, kann es langsam, aber sicher wieder an den Zusammenbau der Fernbedienung gehen. Die Königslösung ist natürlich ein Selbstbau samt Motorensteuerung, wie es beispielsweise auf der Blog-Webseite <http://homemadecircuitsandschematics.blogspot.de/2012/09/make-remote-controlled-toy-car-circuit.html> anschaulich demonstriert wird, sie würde jedoch den Rahmen dieses Artikels sprengen.

Per Terminal: RaspiCAR-Erlkönig unterwegs

Mit dem RaspiCAR steuern Sie nun das Funkauto mittels der „angezapften“ Fernbedienung mithilfe von Raspberry Pi: Dabei können Sie zunächst hier ein Terminal in Form von einfachen Shell-Kommandos nutzen und so mit der Zeit dafür entsprechende Skripte und Bibliotheken entwickeln. Viele Nutzer wählen einen anderen Weg: Sie entscheiden sich für eine Raspberry Pi-taugliche Sprache wie Python oder C, mit denen sich auch umfangreichere Projekte stemmen lassen. Für den Funktionstest und die Probefahrt des modifizierten RaspiCAR-Erlkönigs reicht hier ein Shell-Skript völlig aus. Dabei werden zunächst sämtliche Buttons der Fernbedienung, die auf einen GPIO-Port geführt sind, per Shell-Skript initialisiert. Damit initialisieren Sie zunächst die notwendigen Pins, stellen die Richtung derselben ein und erlauben per Befehl „chmod“ die Verwendung der virtuellen Dateien auch für den Raspberry Pi, die keine Root-Rechte besitzen. Sie können eine derartige Skript-Datei mithilfe des nano-Editors schnell erstellen. Dazu rufen Sie den Befehl:

```
nano streetview-init.sh
```

und tragen dort zunächst die Befehle ein, die zur Initialisierung der Steuerung des RaspiCARs beziehungsweise der Pins der Fernbedienung notwendig

sind. Sie finden die Datei *streetview-init.sh* zusammen mit den anderen Programmdateien des Projekts in einer ZIP-Datei mit dem Namen *Streetview_Projekt.zip* auf unserem Server unter der Adresse www.pc-magazin.de/professional/. Nach dem Speichern und Beenden dieses Shell-Skripts setzen Sie zunächst die Rechte der Dateien auf Ausführen und können es anschließend starten: Das geschieht mit den folgenden Befehlen von der Kommandozeile aus:

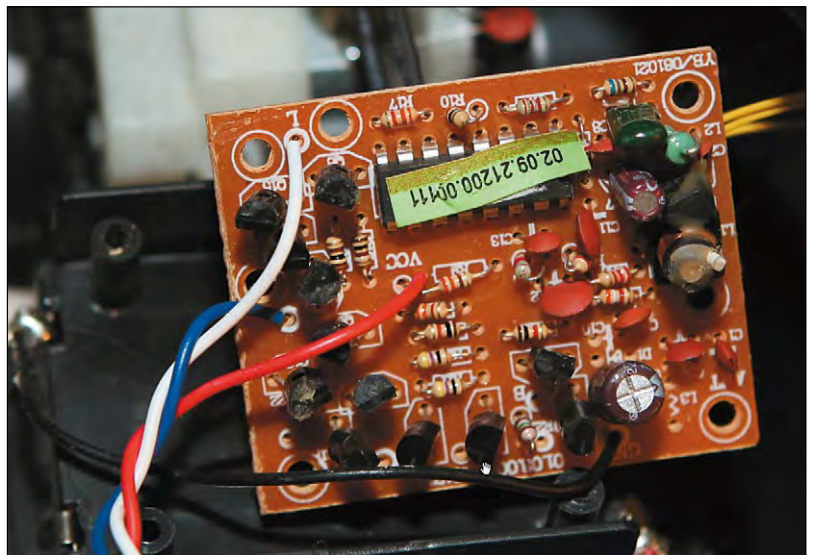
```
chmod +x streetview-init.sh
```

```
sudo ./streetview-init.sh
```

Auch das Vorwärtsfahren und Stoppen können Sie nun direkt von der Kommandozeile aus starten:

```
echo „1“ > /sys/class/gpio/gpio23/value
```

```
echo „0“ > /sys/class/gpio/gpio23/value
```



Der Blick unter die Haube des „Street-Cars“: Hier findet sich mit dem RX2-IC das Gegenstück zum TX2-IC. Es ist auf der Empfänger-Einheit des Modellfahrzeugs untergebracht.

Sie werden sehen: Die Schaltung funktioniert grundsätzlich, doch die Sache mit dem Bremsen und Steuern muss in der Regel noch ein wenig geübt werden. Im nächsten Schritt lässt sich die Steuerung aber noch etwas optimieren: Denn wenn das Auto vorwärts fährt, kann es nicht rückwärtsfahren. Deswegen sorgen Sie sicherheitshalber dafür, dass beim Vorwärtsfahren der GPIO 18 fürs Rückwärtsfahren ausgeschaltet ist. Analog gilt dies beim Rückwärtsfahren sowie beim Lenken nach links und nach rechts. Ein entsprechendes Skript mit der Bezeichnung *streetview-vorwaerts.sh* finden Sie ebenfalls in der ZIP-Datei. Nach diesem Muster sollte es Ihnen dann auch nicht schwerfallen, die passenden Skripte *streetview-rechts.sh*, *streetview-links.sh* oder auch *streetview-stop.sh* selbst zu erstellen. Diese Skripte schalten dann jeweils nur den entsprechenden GPIO-Pin ein und die restlichen GPIOs aus. Für die ersten Fahrversuche reichen die Skripte völlig aus, hier können Sie diese nach Belieben erweitern und verändern. Viel Spaß nun bei der Autosteuerung mit dem selbstgebaute RaspiCAR.

Nicht nur zum Erschrecken der Nachbarn geeignet: Unser Streetview-Car im Selbstbau ist hier noch als „Erkönig“ unterwegs. Mit anderen Automodellen lassen sich auch elegantere Lösungen leicht realisieren.



Definierte GPIOs und ihre Funktionen

WiringPi-Pin	Raspberry Pi-GPIO	Raspberry Pi-Pin	Funktion
15	GPIO-14	8	Linkssteuerung
16	GPIO-15	10	Rechtssteuerung
1	GPIO-18	12	Rückwärts
4	GPIO-23	16	Vorwärts

Webcam einrichten und konfigurieren

Die Bildqualität unseres PC Magazin Professional Streetview-Car steht und fällt mit der Optik und Lichtstärke der eingesetzten Kamera sowie deren Grafik-Engine. Naturgemäß ist der Raspberry Pi bei einfacheren Kameras wie beispielsweise der kompatiblen PS3-Webcam etwas schwach auf der Brust, wenn es um die Bildqualität geht. Das tut dem Bastelvergnügen jedoch keinen Abbruch, wir begnügen uns hier einfach mit der Pixelanzahl 320 x 240 und stellen somit eine flotte Bearbeitung auf dem Raspberry Pi sicher. Für die Nutzung der Kamera auf der Kommandozeile ist hier das Werkzeug *fswebcam* vorgesehen, das Sie mit dem folgenden Befehl auf dem Raspberry Pi installieren:

```
sudo apt-get install fswebcam
```

Durch Aufruf von

```
man fswebcam
```

erfahren Sie mehr über den Funktionsumfang des Werkzeugs. Verbinden Sie die USB-Webcam mit dem USB-Anschluss und prüfen dann per *dmesg* beziehungsweise *lsusb*, ob das Gerät auch ordnungsgemäß vom System erkannt worden ist. In der Regel wird die Kamera als Videodevice in */dev/video0* eingebun-

den. In diesem Fall starten Sie mit dem Kommando:

```
/usr/bin/fswebcam -r 320x240 -i 0 -d /dev/video0 --jpeg 95 --shadow --title „RaspiCAR“  
--subtitle „CAM-Front“ --info „Monitor: Active“  
-v /home/pi/mailpic.jpg
```

eine Aufnahme und legen diese zunächst im Verzeichnis */home/pi* mit der Bezeichnung *mailpic.jpg* ab. Prüfen Sie per *ls /var/tmp*-Kommando, ob *fswebcam* hier erfolgreich eine Aufnahme abgelegt hat. Für den regelmäßigen, wiederkehrenden Einsatz nutzen Sie den *fswebcam*-Befehl in einer Schleife oder koppeln das Kommando im Skript mit der Steuerung des Autos: Nur wenn das Auto per Fernbedienung bewegt wird, werden Aufnahmen gemacht. Bei einer zu klein geratenen Speicherkarte im Raspberry Pi ist auch aus Speicherplatzgründen der sofortige Versand des Bildes per WLAN eine gute Sache. Um Daten vom Raspberry Pi automatisiert auf eine Freigabe zu übertragen, reicht ein einfacher Copy-Befehl in der Konsole aus. Am bequemsten ist es jedoch, auf eine gemeinsame nutzbare Netzwerkfreigabe über Samba oder NFS im Heimnetz zuzugreifen. Dafür fügen Sie im Fotografie-Skript die folgenden Kommandos ein:

```
scp $DATE_FILE$FILE user@<IP-ADRESSE>:/  
VERZEICHNISNAME
```

```
rm $DATE_FILE$FILE
```

ein und passen diese auf Ihre Netzwerkumgebung an. Nach dem Kopieren per *scp/cp* wird die Bilddatei anschließend per *rm*-Kommando auf der lokalen SD-Karte des Raspberry Pi gelöscht. Im nächsten Schritt werden sämtliche Komponenten zusammengeführt und auf dem Spielzeug-Auto montiert.

RaspiCAR, Webcam und Raspberry Pi vereinen

Das Wichtigste vorab: In diesem Workshop wurde auf zwei Raspberry Pi-Computer zurückgegriffen – der eine ist dabei für die Steuerung des RaspiCARs zuständig, während der andere mit Klebeband auf dem RaspiCAR montiert wurde. Er kümmert sich ausschließlich um die Fotografien sowie den Transport der gemachten Aufnahmen auf eine lokale Netzwerkfreigabe. Alternativ kann die Steuerung des RaspiCARs auch von einem lokalen Desktop-Computer erfolgen – ein Raspberry Pi ist hier also nicht zwingend notwendig. Wer auf das Modding der Fernbedienung verzichten möchte und stattdessen das Modell-Auto direkt anzapft, kann dies am einfachsten an der Funkgegenstelle – also der Empfangseinheit in Form des RX-2B-Chips im RaspiCAR – tun und spart sich hier die Funkfernbedienung. In diesem Fall würde das Auto dann über eine aktive WLAN-Funkverbindung gesteuert.

Sind Sie mit dem Raspberry Pi unterwegs und ist keine Steckdose in Sicht, dann können Sie sich idealerweise im Handy-Zubehörmarkt bedienen und den

Raspberry Pi sozusagen als mobile Lösung nutzen. Wichtig ist hier die Ausgangsspannung von 5 V. Damit der Raspberry Pi entsprechend Power bekommt und auch eine Zeit lang betrieben werden kann, empfehlen wir einen Akku mit mindestens 700mAh – besser mehr.

RaspiCAR-Montage – kleben und fahren

Je nach verwendetem Raspberry Pi Gehäuse und Größe des genutzten Funkautos kommt es darauf an, wo beziehungsweise wie Sie den Raspberry Pi unterbringen. Bei größeren Modellen wie dem Modell *Autobahnpolizei* der Firma Dickie lässt sich der Raspberry sogar unter dem Plastikgehäuse des Funkautos unterbringen: Allerdings muss der Bastler hier für die Kabel passende Öffnungen schaffen. Bei unserem Erbkönig-Projekt wurde der Raspberry Pi einfach per Klebeband zusammen mit dem Akkupack auf dem Autodach befestigt. Anschließend können Sie das notwendige Zubehör wie beispielsweise die Webcam oder den WLAN-USB-Stick für die Verbindung zum beziehungsweise vom RaspiCAR einstecken. Ist der Raspberry Pi einmal fest mit einem Klebeband auf dem Dach montiert, stellt der Anschluss der weiteren Komponenten kaum noch ein Problem dar. Im nächsten Schritt nehmen Sie den RaspiCAR nun endlich in Betrieb.

Streetview-Auto steuern über Webseite

Das Schalten und Steuern eines GPIO-Pins über die Konsole ist zwar machbar und möglich, in der Praxis jedoch ziemlich lästig und fehleranfällig. In der Zeit, in der Sie den Bremsbefehl eingetragen haben, ist der RaspiCAR womöglich schon mit einem Unfallschaden liegengeblieben. Bequemer ist die schnelle Steuerung mit der Maus – beispielsweise über eine Web-Seite. Wer hier schnell den einen oder anderen GPIO-Anschluss über den Web-Browser zugänglich machen möchte, kann die webiopi-API nutzen. Sie steht kostenlos unter der URL: <http://code.google.com/p/webiopi/> zum Download und zur Nutzung zur Verfügung. Die Installation dauert nur ein paar Minuten:

```
wget http://webiopi.googlecode.com/files/
WebIOPi-0.5.3.tar.gz
tar xvfz WebIOPi-0.5.3.tar.gz
cd WebIOPi-0.5.3
sudo ./setup.sh
```

In unserem Beispiel war Python bereits auf dem Raspberry Pi installiert, lediglich drei Pakete wurden vom Setup-Skript nachgezogen und installiert. Nach der Installation können Sie webiopi nun über die Konsole starten. Der folgende Befehl startet es mit der neueren Python-Version V3, die leider inkompatibel zum Vorgänger V2 ist:

```
sudo python3 -m webiopi
```

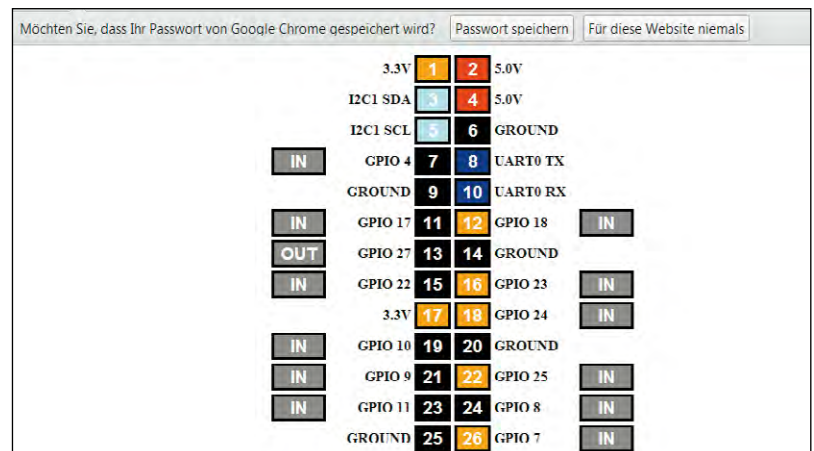
Wer hingegen die Erreichbarkeit beziehungsweise die Nutzung über WebIOPI dauerhaft einschalten möchte, der nutzt den automatischen Start von WebIOPI beim Booten des Raspberry Pi. Dies gelingt mit dem Kommando:

```
sudo update-rc.d webiopi defaults
```

Um WebIOPi nun als Service beim Start des Raspberry Pi zu konfigurieren, nutzen Sie den Befehl:

```
sudo /etc/init.d/webiopi start
```

Bei einer automatisierten Nutzung des WebIOPi-Service sollten Sie aus Sicherheitsgründen das Kennwort *raspberry* in ein sicheres Kennwort ändern. Standardmäßig erreichen Sie nun die GPIO-Pins über die IP-Adresse des Raspberry Pi in Ihrem Heimnetz (in diesem Beispiel die 192.168.123.31), wobei Sie den Port 8000 nutzen müssen. In unserem Beispiel ist das dann die Adresse **http://192.168.123.31:8000/webiopi**, die



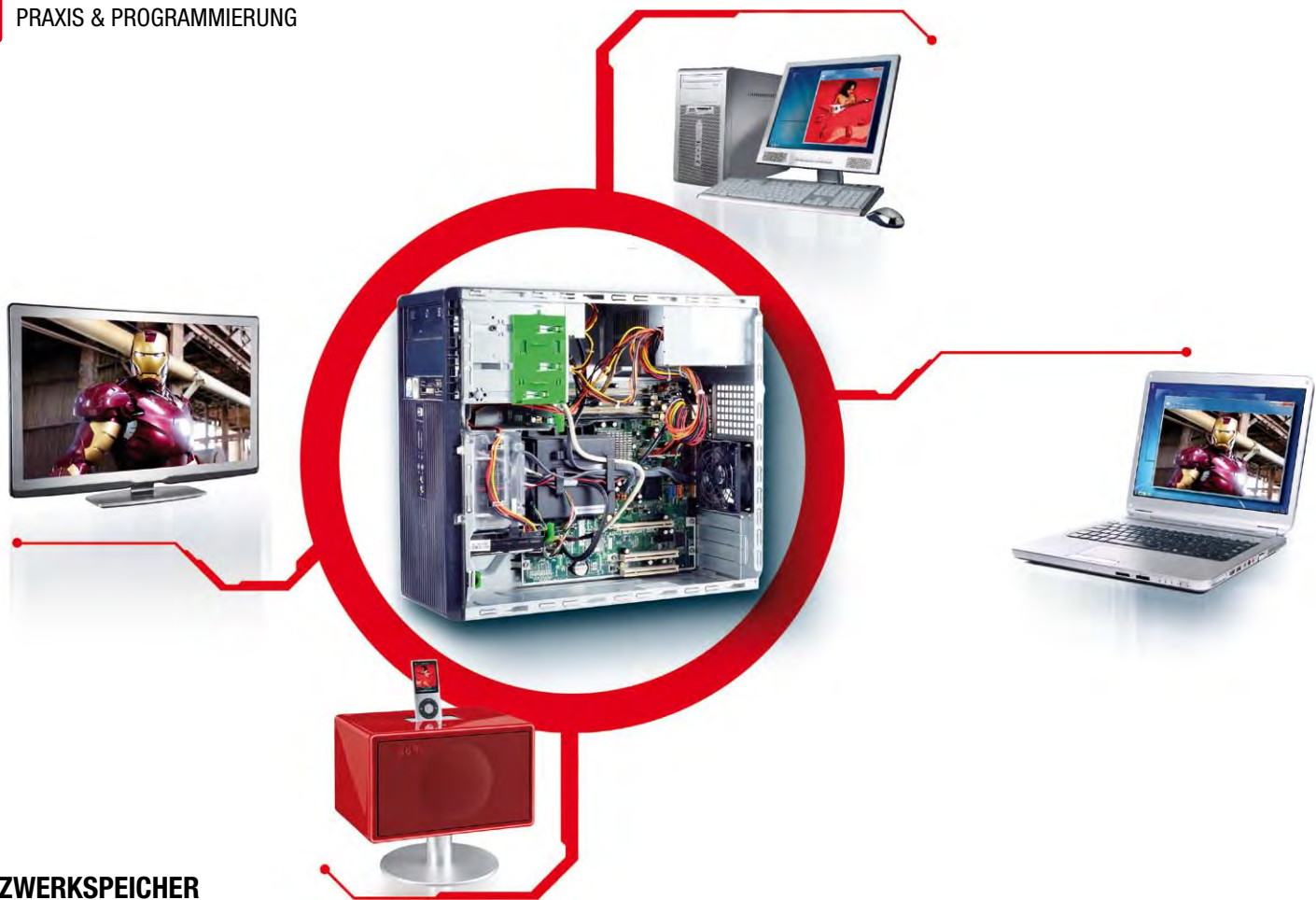
den Anwender zum Login-Dialog bringt. Hier kann er sich dann mit dem Standard-Benutzer *webiopi* und dem Kennwort *raspberrry* anmelden. Beachten Sie dabei bitte, dass der Web-Server und damit die Webseite nur solange erreichbar und nutzbar sind, solange Sie in der SSH-Konsole den Web-Server gestartet halten.

Brechen Sie die Verarbeitung des Python-Skriptes per Tastenkombination [STRG-C] im Terminal ab, dann ist keine Steuerung mehr möglich. Per Klick auf den *OUT/IN*-Button ändern Sie die Flußrichtung des entsprechenden GPIOs-Pins. Klicken Sie hingegen auf den Pin (die Nummer) selbst, dann ändern Sie den Status (*High/Low*) des entsprechenden Pins. Nach der Installation können Sie umgehend mit dem RaspiCAR loslegen: Für die Steuerung des Wagens wurde die Funkfernbedienung bekanntlich mit den Pins des ICs verbunden, die dann wiederum mit den Pins des Raspberry Pi verbunden sind. Der Kasten auf der Seite 124 zeigt die GPIOs, die für die entsprechende Funktion definiert sind. Viel Spaß bei den ersten Fahrversuchen per Webseite und allzeit „Gute Fahrt“ mit dem Street-View Car.

fms

Steuerung des Street-view-Autos via Maus und Web-Seite: Muss es mal schnell gehen, um den einen oder anderen GPIO-Anschluss über den Web-Browser zugänglich zu machen, dann kommt die webiopi-API zum Einsatz, die kostenlos zum Download zur Verfügung steht.

fms



NETZWERKSPEICHER

Ihr Gebraucht-PC als NAS-Alternative

Wenn man einen zentralen Datenspeicher für das eigene Netzwerk haben will, muss man nicht unbedingt ein NAS-Gerät kaufen. Mit einem alten PC und Linux kann man sich auch selbst eine leistungsfähige NAS bauen. ■ KLAUS LÄNGER

Meist findet man heute in Haushalten mehr als einen PC: den Desktop-PC im Arbeitszimmer, die Rechner oder Notebooks der Kinder, sofern sie schon in der Schule sind, und oft noch das Arbeits-Notebook von Papa. Gleichzeitig steigt mit den Hunderten von Digitalfotos, Videos, Filmen und Musikstücken auch das Volumen der gespeicherten Daten immer mehr. Und wenn man dann die Urlaubsfotos von vor zwei Jahren sucht, stellt sich die Frage, auf welchem Rechner oder welcher externen Festplatte die denn gespeichert sein könnten.

Deutlich komfortabler fährt man mit einem zentralen Datenspeicher, der zudem auch den Datenaustausch einfacher macht.

Wenn man noch einen etwas älteren Rechner herumstehen hat, weil man auf ein Notebook umgestiegen ist, dann kann man sich das Geld für ein NAS-Laufwerk sparen und einfach den Rechner mit einem passenden NAS-Betriebssystem dafür verwenden. Wir zeigen, welche Schritte dafür notwendig sind.

1. Vorbereitung des Rechners und des Installationsdatenträgers

Als Betriebssystem für unsere Eigenbau-NAS auf PC-Basis nutzen wir die für diese Aufgabe entwickelte Linux-Distribution OpenMediaVault auf Basis von Debian Squeeze (openmediavault.org). Die Software ist für die Bedienung per Web-Client optimiert, am NAS-Rechner werden Monitor und Keyboard nur für die Installation benötigt. Auf dem PC wird keine

grafische Oberfläche installiert, dort gibt es nur die Konsole.

OpenMediaVault selbst benötigt nur einige hundert Megabyte, belegt aber die Systemfestplatte trotzdem komplett mit der OS- und der Swap- also Auslagerungs-Partition. Eine Partitionierung der Platte ist nicht möglich, daher sollte eine möglichst kleine HDD oder SSD eingebaut sein. Von einem USB-Stick oder einer Speicherkarte als Systemdatenträger raten wir ab, da das Betriebssystem ständig in Konfigurationsdaten schreibt und daher die Lebensdauer dieser Flash-Speicher sehr begrenzt wäre.

Die für Daten vorgesehenen zusätzlichen Festplatten sollten erst nach der Installation angeschlossen werden, zudem sind vorhandene serielle Schnittstellen im BIOS-Setup im *Peripherals*-Screen zu deaktivieren, da sonst die Installation mit einem Kernel-Fehler scheitern kann. In den Standard CMOS Features sollte der Eintrag für *Halt On* auf *[All, but Keyboard]* stehen, damit der PC auch ohne Tastatur starten kann.

Danach folgt die Vorbereitung des Datenträgers für die Installation. Wir haben für Sie das ISO-Image der Version 0.4.32 in unseren Download-Bereich gepackt (www.pc-magazin.de/professional). Die 64-Bit-Version des Betriebssystems lässt sich auf Rechnern mit 64-Bit-Prozessoren von Intel und AMD installieren. Die neue Version 0.5 war zum Redaktionsschluss nicht zu wichtigen Plug-ins kompatibel.

Am einfachsten ist die Installation mittels CD. Hier genügt es, bei einem PC mit Windows 7 oder 8 das ISO-File auf Festplatte zu kopieren, eine beschreibbare CD einzulegen und mit einem Rechtsklick auf die ISO-Datei und dem Kommando Datenträger erstellen eine startfähige CD zu brennen. Alternativ kann man auch einen bootfähigen USB-Stick für die Installation generieren. Diese Aufgabe übernimmt das Tool UNetbootin, das Sie ebenfalls auf unserer Download-Seite finden. USB-Sticks mit einem GByte Kapazität genügen vollkommen, sie sollten mit dem FAT-Dateisystem formatiert sein, da es mit FAT32-Sticks bei älteren Rechnern Probleme geben kann. Als Bootlaufwerk muss bei dem als NAS vorgesehenen PC hier *USB-HDD* ausgewählt werden. Allerdings kommen ältere Rechner nicht immer gut mit USB-Sticks als Bootmedium zurecht, wir empfehlen daher die CD-Installation. Auf jeden Fall sollte der zukünftige NAS-PC vor der Installation mit LAN und Internet verbunden sein.

2. Installation von OpenMediaVault und der erste Login

Die Installation des Betriebssystems ist schnell erledigt. Nach dem Boot von CD wird man von einem Screen mit Installationsoptionen begrüßt. Hier genügt ein Druck auf die *Return*-Taste, um die Installation auf HDD zu starten. Danach folgt die Auswahl von Sprache, Gebiet und Tastaturlayout und schon

Die optimale Hardware für die Eigenbau-NAS

Bei der Wahl des richtigen Gebraucht-PCs für ein NAS-Projekt sollte man auf eine niedrige Leistungsaufnahme achten. Zusätzlich ist noch einige neue Hardware nötig.

■ Den richtige Alt-PC auswählen

Der ausgemusterte Gaming-PC mit Quadcore-CPU und dicker Grafikkarte ist mit Sicherheit die falsche Basis für eine Eigenbau-NAS. Denn 100 Watt Leistungsaufnahme sind nicht nur wenig ökologisch, sondern auch noch ziemlich kostspielig. Optimal ist ein älterer Bürorechner mit Core-2-Duo-Prozessor und im Chipsatz integrierter Grafik. Derartige Rechner kommen mit maximal 50 Watt aus, sie kosten gebraucht etwa 70 Euro.

Die bei diesen PCs üblichen zwei GByte RAM und eine 80-GByte-HDD reichen vollkommen aus. Für eine NAS mit zwei oder drei Daten-HDDs sind auch genügend SATA-Ports vorhanden, das optische Laufwerk kann nach der Installation des Betriebssystems ausgebaut werden.



Der SATA-Wechselrahmen von Sharkoon für drei HDDs beansprucht zwei 5,25-Zoll-Einschübe.

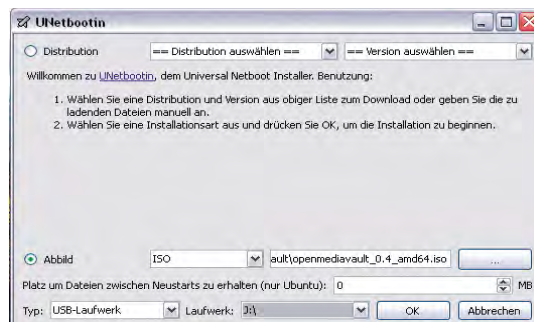
■ Zusätzliche Hardware

Da solche Bürorechner oft nur über zwei Einschübe für 3,5-Zoll-Festplatten verfügen, steht als erstes Neuteil ein passender Festplatteneinschub für SATA-Platten auf der Einkaufsliste. Wir empfehlen hier den mit 53 Euro günstigen SATA QuickPort Intern 3-Bay von Sharkoon. Er belegt zwei 5,25-Zoll-Einschübe und bietet drei 3,5-Zoll-Festplatten Platz. Sie sind über Fronttüren schnell eingesetzt oder gewechselt und werden über zwei kleine Lüfter zusätzlich gekühlt. Dann benötigen Sie noch Festplatten für die Daten. Hier sind SATA-Modelle mit einer Drehzahl von maximal 5900 U/Min empfehlenswert: Sie sind leiser, sparsamer und werden nicht so heiß wie 7200er-Platten. Mit der Red-Baureihe bietet Western Digital Festplatten an, die speziell für kleine NAS-Systeme entworfen sind. Ihnen fehlt der Vibrationssensor spezieller Server-HDDs, dafür kostet die 2-TByte-Variante nur 90 Euro.



Optimal als Basis für eine Eigenbau-NAS sind alte Bürorechner wie der HP Compaq dc5700.

kl



Mit dem Freeware-Tool UNetbootin kann man unter Windows aus einem speziellen Linux einen USB-Stick als Installationsmedium generieren.



Die größte Datensicherheit bekommt man mit zwei Platten identischer Kapazität, die als RAID-1-Verbund konfiguriert sind.



Für die erste Anmeldung bei OpenMediaVault sind Benutzernamen und Passwort voreingestellt.

startet die Installation. Als nächster Schritt muss das Root-Passwort festgelegt werden, es sollte notiert und gut verwahrt werden. Anschließend geht die Installation mit der Auswahl der Systemfestplatte weiter. Für Updates via Internet wird danach ein Debian-Spiegelserver festgelegt, wir empfehlen fpt.de.debian.org. Nach der Meldung, dass die Installation abgeschlossen ist, sollte man vor dem Neustart das Installationsmedium

entfernen, den Rechner abschalten und die Festplatte oder die Festplatten für die Daten anschließen. Nach dem Einschalten ist ein Abstecher ins BIOS ratsam, um die Systemfestplatte als Bootdevice festzulegen. Nach dem Start des Betriebssystems wird man von einem Textscreen begrüßt, in dem auch die IP-Adresse des NAS-Rechners zu sehen ist. Die sollte man sich merken, denn alle weiteren Installationsschritte erfolgen von einem anderen PC aus über den Webbrowser. Hier gibt man einfach die IP-Adresse ein und sieht dann zunächst einen Login-Dialog, in dem man sich mit dem Usernamen *admin* und dem Passwort *openmediavault* anmeldet. Danach stehen alle Optionen des Webinterface für die weitere Konfiguration des NAS-Rechners bereit.

Als erster Schritt erfolgt dort die Aktualisierung des Betriebssystems. Dazu wählt man links im Optionsmenü der Punkt *Aktualisierungsverwaltung* aus, klickt dort auf *Prüfen*, wählt alle verfügbaren Updates aus und betätigt die Schaltfläche *Installieren*. Schließlich sollte unter *Allgemeine Einstellungen* noch das Administratorpasswort geändert werden.

3. Einrichtung der Datenplatten und der Freigaben im LAN

Unter dem Menüpunkt *Datenspeicher – Reale Festplatten* werden die im NAS-PC eingebauten oder extern angeschlossenen Massenspeicher angezeigt. Bei unserem Beispielrechner finden sich hier neben der Systemfestplatte noch zwei 2-TByte-HDDs, die wir als Datenspeicher einsetzen wollen. Bei zwei Platten mit gleicher Kapazität bietet es sich an, diese als RAID-1-Verbund, also gespiegelt, einzusetzen. Damit hat man zwar nur die halbe Gesamtkapazität, also bei unserem Beispielrechner zwei TByte, dafür bleiben alle gespeicherten Daten erhalten, auch wenn eine Platte ausfällt. Mit drei HDDs wäre auch RAID 5 möglich.

Der RAID-1-Verbund wird unter *Datenspeicher – RAID Verwaltung* angelegt. Nach einem Klick auf den Button *Erstellen* vergibt man im daraufhin erscheinenden Dialog einen Namen für das neue RAID-Laufwerk, wählt unter *Level* als Typ *Mirror* und unter *Laufwerke* die beiden Festplatten.

Anschließend kann man sich mit anderen Sachen beschäftigen oder schlafen gehen, denn bei unserem

Testsystem gingen gut sieben Stunden ins Land, bis das RAID soweit initialisiert war, dass unter *Datenspeicher – Dateisystem* das Dateisystem erstellt werden konnte, hier sollte man sich für *ext4* entscheiden und anschließend das neue RAID-Laufwerk mit dem Kommando *Einbinden* mounten. Um unsere Eigen-

Multimedia mit der Eigenbau-NAS

Mit geeigneten Plug-ins oder Linux-Konsolenprogrammen wird der Eigenbau-NAS-PC unter OpenMediaVault zur Multimediazentrale für das Heimnetzwerk.

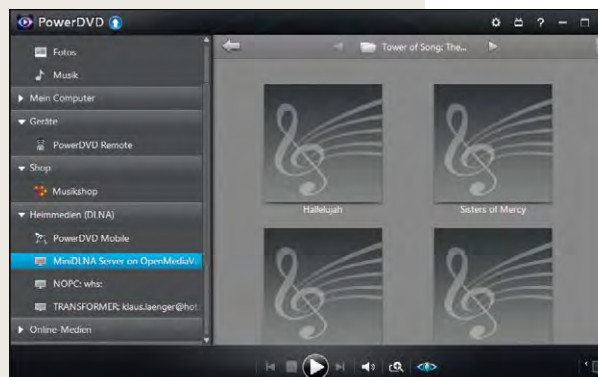
■ DLNA-Server als Plug-in

Für den Einsatz unserer Eigenbau-NAS als Streaming-Server reicht das MiniDLNA-Plug-in vollkommen aus. Der MiniDLNA-Server ist vollständig kompatibel zu DLNA/UPnP-Clients wie etwa TV-Geräten.

■ Streaming per Kommandozeile

Da OpenMediaVault nicht über eine grafische Oberfläche auf dem Server verfügt, können nur Multimediatechniken verwendet werden, die sich via Kommandozeile installieren lassen.

Interessant ist hier der kostenlose Plex Media Server, für den eine Reihe von allerdings kostenpflichtigen Apps für Smartphones oder Windows 8 existiert. Eine Installationsanleitung ist unter <http://forums.openmediavault.org/viewtopic.php?f=13&t=1203> zu finden.



Das MiniDLNA-Plug-in reicht bereits für das Musik-Streaming aus, hier mit PowerDVD.

bau-NAS für Windows-PCs im Netzwerk sichtbar zu machen, muss zunächst unter *Dienste* der Zugriff mittels *SMB/CIFS* aktiviert werden. Dazu wird bei *Enabled* ein Häkchen gesetzt und der Name der Arbeitsgruppe eingetragen. Ein Klick auf *OK* startet den Samba-Dienst.

Als nächster Schritt erfolgt die Erstellung der Freigaben, also der Ordner auf dem Server, die im LAN verfügbar sein sollen. Wir empfehlen dabei die Anlage von Verzeichnissen für Bilder, Videos, Musik und eines Austausch-Ordners. Diese Aufgaben werden unter *Zugriffskontrolle – Freigegebene Ordner* erledigt. Hier klickt man für die erste Freigabe zunächst auf *Hinzufügen*, gibt im daraufhin erscheinenden Dialog den Namen des Shares an, wählt das RAID-Laufwerk unter *Datenträger* aus und legt dann mit einem Klick auf den Button *Ordnersymbol* den entsprechenden Ordner an. Diese Schritte wiederholt man für die weiteren Freigaben.

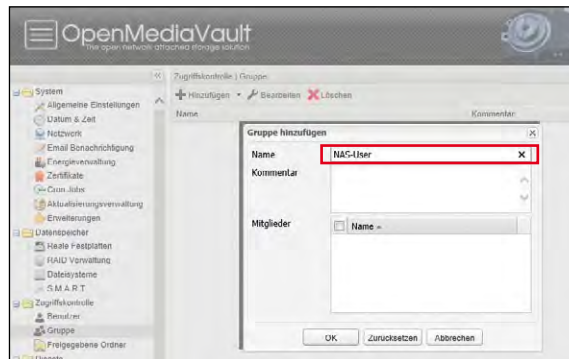
4. Anlage von Gruppen, Benutzern und Zugriffsrechten

Um nicht für jeden Benutzer eigens die Zugriffsrechte für die Freigaben festlegen zu müssen, legt man erst unter *Zugriffskontrolle/Gruppen* mit *Hinzufügen* eine neue Gruppe an, wir nennen sie *NAS-User*. Danach legt man unter *Zugriffskontrolle/Benutzer* die einzelnen User an. Unter *Zugriffskontrolle/Freigegebene Ordner* wird bei den einzelnen Ordnern dann in den Dialogfeldern für *Privilegien* und *ACL* jeweils bei *Lesen/Schreiben* ein Häkchen gesetzt. Bei den eigenen Verzeichnissen der User sollten nur diesen Schreib- und Leserechte eingeräumt werden.

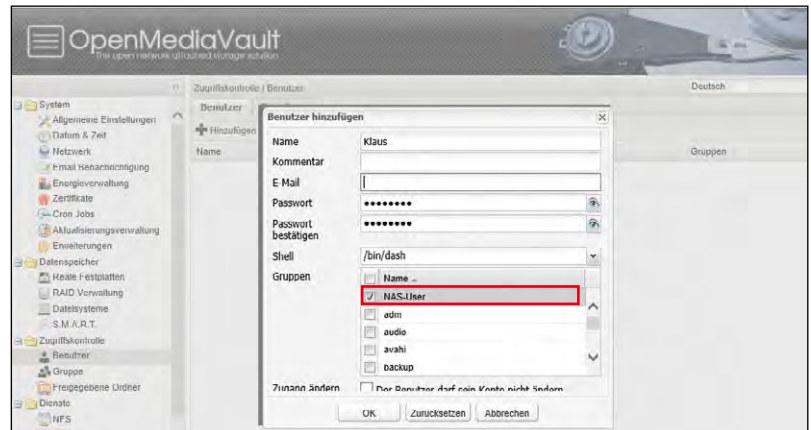
5. Plug-ins installieren und den DLNA-Zugriff aktivieren

OpenMediaVault verfügt über eine eigene Plug-in-Schnittstelle, über die zusätzliche Funktionen nachgerüstet werden können. Einige Plug-ins sind bereits in der Basisinstallation enthalten, darunter etwa eine USB-Backup- und eine ClamAV-Erweiterung, weitere können über das inoffizielle Plug-in-Repository von Marcel Beck bezogen werden.

Um Zugriff auf diese Plug-in-Quelle zu erhalten, lädt man sich dort mit dem Client-PC, auf dem das Administrations-Webinterface läuft, unter **omv-plugins.org** die Datei *OMV-Plugins.org Plugin Download for OMV 0.4 (Fedaykin)* herunter und installiert diese Datei danach über den Befehl *Hochladen* unter *System/Erweiterungen*. Danach sollte unter *System/OMV-Plugins.org* das Häkchen bei *Stable* gesetzt sein. Damit wird die Liste der verfügbaren Plug-ins um etliche Einträge erweitert, darunter auch der DLNA-Server MiniDLNA, mit dem man Musik, Videos und Bilder im Netzwerk auf unterschiedlichste Clients wie TV-Geräte oder Mediaplayer streamen kann.



Mit der Anlage einer Benutzergruppe erspart man sich die Zuweisung der Zugriffsrechte für jeden einzelnen Benutzer.

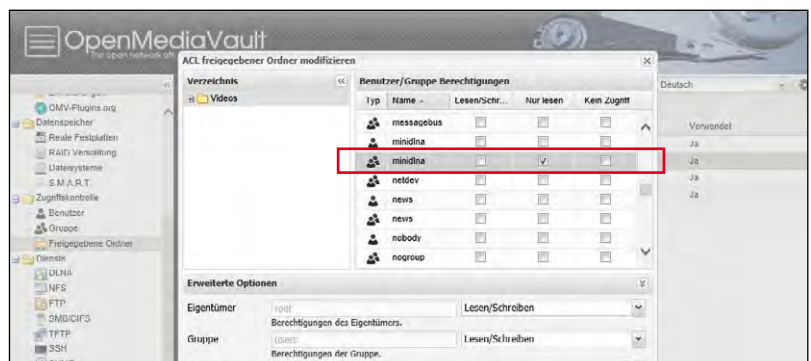


Neue Benutzer werden einfach in die Gruppe **NAS-User** aufgenommen und erben deren Schreib-/Lese-Rechte.

Für die Installation von MiniDLAN wählt man das betreffende Paket in der Liste unter *System- Erweiterungen* aus und klickt auf *Installieren*. Nach dem Installationsprozess findet sich unter *Dienste* ein neuer Eintrag mit dem Titel *DLNA*. Hier wird MiniDLAN aktiviert, der für DLNA-Clients angezeigte Name des Servers festgelegt und die entsprechenden Ordner mit Mediendateien wie Videos, Musikdateien und Fotos werden unter *Media Folders* hinzugefügt. Für diese muss danach unter *Zugriffskontrolle/Freigegebene Ordner/ACL* noch der Lesezugriff konfiguriert werden. Dazu wird in der Liste *System Benutzer/ Gruppe: Ja* beim User *minidlna* unter *Nur lesen* ein Häkchen gesetzt.

Damit ist unsere Eigenbau-NAS einsatzbereit. Windows-PCs finden den NAS-Rechner und seine Freigaben unter dem bei der Ersteinrichtung festgelegten Namen im Windows-Explorer unter *Netzwerk*. **kl**

Für einen DLNA-Zugriff auf Bilder, Musik und Videos mittels des MiniDLNA-Plug-ins muss in den betreffenden Ordnern für den User *minidlna* der Lesezugriff gestattet werden.



DIE LETZTE SEITE

5 Dinge, die Sie über IT Crowd wissen müssen...

Nerd war lange ein Spottname, der pickeligen, unsportlichen Jungs verpasst wurde. Zwischenzeitlich schmücken sich selbst Boulevard-Größen mit diesem Begriff – doch die echten Nerds finden Sie nur in dieser Serie. ■ THOMAS BÄR UND FRANK-MICHAEL SCHLEDE

1. Die Geschichte

■ Englische Sitcom um die fiktive Londoner Firma Reynholm Industries. Im Keller (wo auch sonst?) hockt die von der restlichen Belegschaft geringschätzig betrachtete IT-Mannschaft.



2. Die Akteure

Die Techniker Moss und Roy sind die *Standard Nerds*: Roy trägt in jeder Folge ein anderes *Geek T-Shirt*, und Moss weiß alles über Technik, schickt aber eine E-Mail an die Feuerwehr, wenn's im Büro brennt. Und Chefin Jen ist komplett ahnungslos, wenn's um IT geht: „*The Elders of the Internet know who I am?*“



THE IT CROWD

Version 1.0 - 4.0



Staffel 1-4
4 DVDs



3. Sätze, Sprüche, Wahrheiten

„*Have you tried turning it off and on again?*“, meldet sich Roy bei jedem Nutzer, der bei der IT anruft. Dann fragt er selbstverständlich: „*Is it definitely plugged in?*“ IT-Mitarbeiter, die sich schon mit *nervenden Nutzern* herumärgern durften, werden spätestens hier Aha-Erlebnisse haben.

4. Der (britische) Humor

Trotz des ständigen Sitcom-Gelächters bietet die Serie britischen Humor in Reinkultur: „*If you type Google into Google, you can break the Internet*“. Wer alle Gags richtig *goutieren* will, sollte die Serie unbedingt auf Englisch anschauen!



5. Die „Red Door“

Was liegt hinter der mysteriösen *Red Door* in der IT-Abteilung? Wer das nicht weiß, hat diese Serie nicht gesehen und sollte sich unbedingt die DVDs besorgen: Sie erfahren, wo die alten Mainframes hinkommen (in die Abstellkammer): „*So what brings you to my lair?*“ Und Sie werden wissen, warum es definitiv hilft, in schweren Lagen eine CD der Goth-Band *Cradle of Filth* zu besitzen.

JETZT BRECHEN NEUE SEITEN AN!

Jetzt im Handel

Das DMAX Magazin



MAGAZIN

LEBEN. MOTOR. ABENTEUER.

AUSGABE 06 | OKTOBER 2013

**BEREIT
FÜR DEN
HERBST**

KLETTERTOUREN
FÜR HARTE JUNGS
SPORTSWEAR FÜR
SCHMUDELWETTER
RUNNER'S HIGH:
MARATHONLAUF

PORSCHÉ PANAMERA GTS
DIE POWER-LIMOUSINE

SCHARFE
SACHE
RICHTIG
RASIEREN**

**ENDLICH
MITREDEN
WEINGUIDE
KOMPAKT**

**RODEO
REITEN
WM IN
KANADA**



Deutschland 4,80 € · Österreich 5,20 €
Schweiz 9,20 sfr · BeNeLux 5,50 €

dmax-magazin.de

NEUE SERVIERT

NEU!



HETZNER ROOT SERVER EX40

- Intel®Core™ i7-4770 Quad-Core Haswell inkl. Hyper-Threading
- 32 GB DDR3 RAM
- 2 x 2 TB SATA 6 Gb/s HDD 7200 rpm (Software-RAID 1)
- Enterprise-Klasse
- Linux-Betriebssystem
- 20 TB Traffic inklusive*
- 1 GBit/s-Port Anbindung (200 MBit/s garantierte Bandbreite)
- IPv6-Subnetz (/64)
- Keine Mindestvertragslaufzeit
- Setupgebühr 99 €

monatlich **49** €



HETZNER ROOT SERVER EX60

- Intel®Core™ i7-920 Quad-Core Haswell inkl. Hyper-Threading
- 48 GB DDR3 RAM
- 2 x 2 TB SATA 6 Gb/s HDD 7200 rpm (Software-RAID 1)
- Enterprise-Klasse
- Linux-Betriebssystem
- 20 TB Traffic inklusive*
- 1 GBit/s-Port Anbindung (200 MBit/s garantierte Bandbreite)
- IPv6-Subnetz (/64)
- Keine Mindestvertragslaufzeit
- Setupgebühr 0 €

monatlich **69** €



GreenIT
Best Practice Award
2011

Hetzner Online unterstützt mit der Verwendung von 100% regenerativem Strom aktiv den Umweltschutz. Entscheiden Sie sich gemeinsam mit uns für eine saubere Zukunft.

WWW.HETZNER.DE

