c't magazin für computer technik
11.7.2015 16

Apple Music gegen Spotify

Kaufberatung • Netzwerkspeicher ab 100 Euro im Test

NAS für alle Fälle

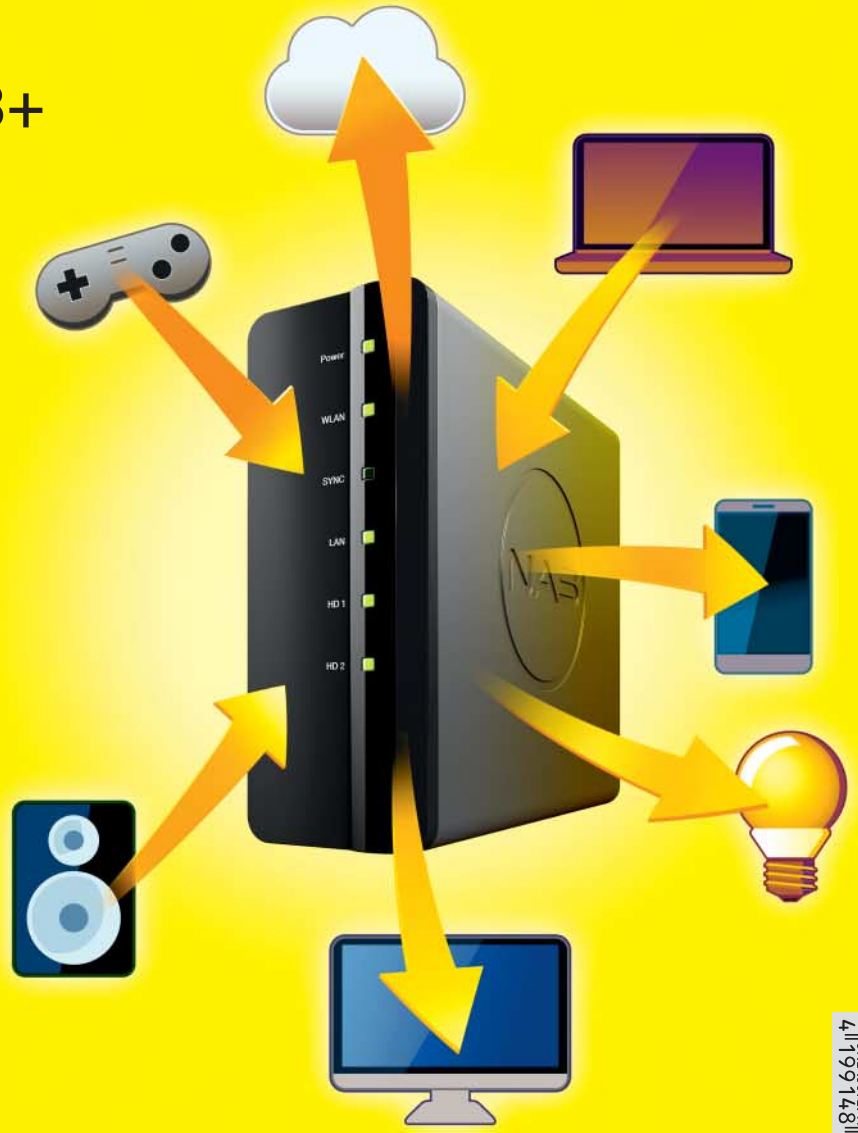
Sicher und zuverlässig einrichten • Alternative Mini-Server

Huawei P8 vs. Sony Xperia Z3+
Günstige All-in-One-PCs
Widgets für iOS
USB 3.1 im Test

Updates, Editionen, Termine

Windows 10

Wuppertal vs. Amazon
Pebble programmieren
Linux: Snapshots mit Btrfs
Mufus unter Linux
Digitale Medizin



So krempeln Siri, Google Now, Cortana & Co. Ihren Alltag um

Smartphone denkt voraus

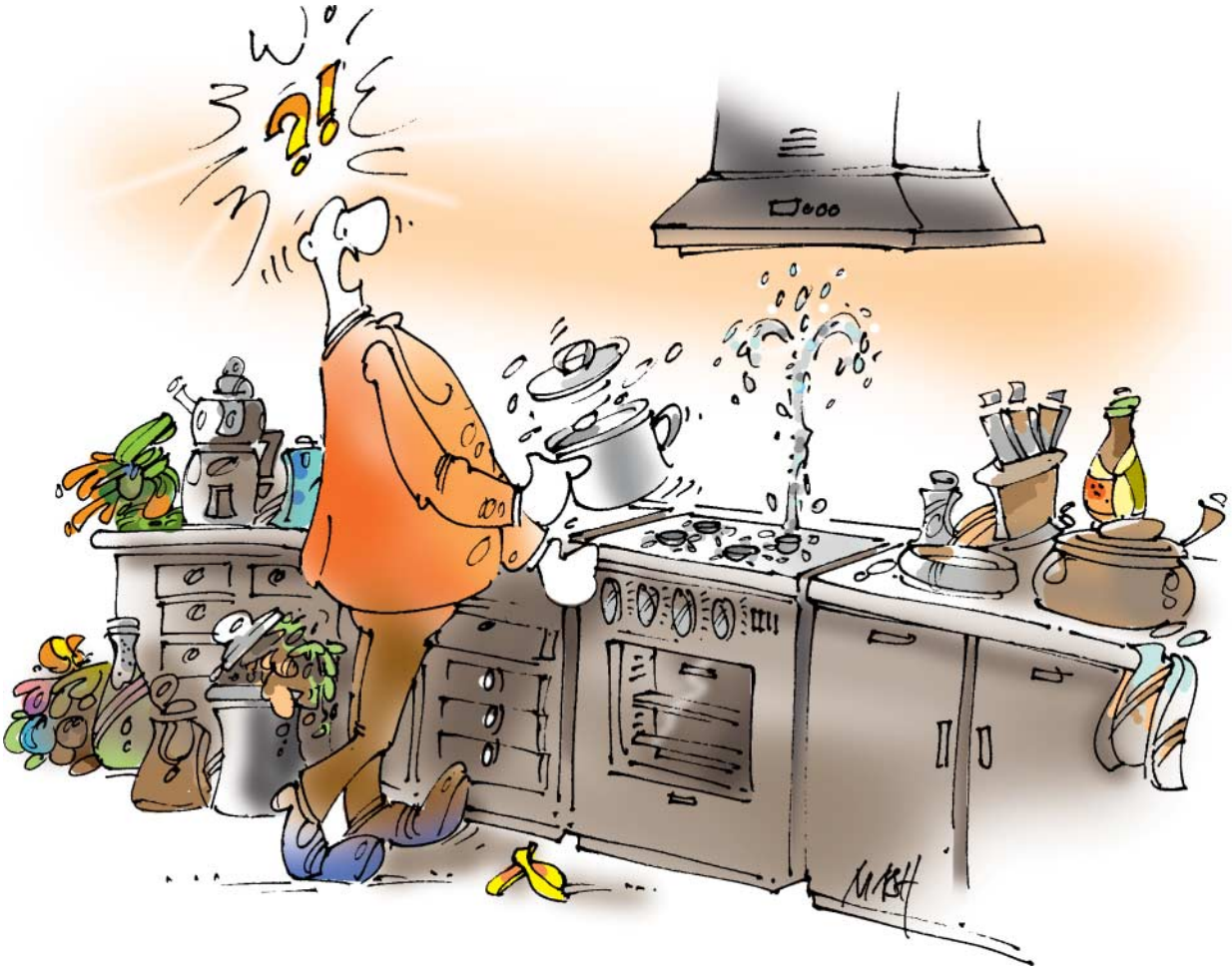
Wie die digitalen Assistenten funktionieren, was sie für Sie tun

4 196148 404507 16

€ 4,50
AT € 4,70 • CH CHF 6,90
LUX, BEL € 5,30
NL, IT, ES € 5,50

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Einer sie zu einen

Revolution! Strom, Gas und Wasser liefert ab sofort die universale Steckdose. Schuko-Stecker, Gardena-Kupplungen, Halbzollmuffen und Gasschläuche mit zölligem Linksgewinde? Braucht keiner mehr! Beratungsbedarf im Baumarkt? Fehlanzeige! Egal, was der Kunde zusammenstöpselt: Steckdose, Kabel und Verbraucher klären untereinander, was gerade fließen soll – so die Marketingbroschüren.

Unterdessen reklamieren verärgerte Kunden, dass manche Universalkabel zwar wunderbar den Rasen sprengen, die Gartenlampe aber nur müde flackern lassen. Verwirrte Gasherde setzen Küchen unter Wasser und die Bunsenbrenner-Duschkopfkombi ruft Feuerwehr und Notarzt auf den Plan.

Was für Heimwerker zum Glück Utopie bleibt, steht der PC-Branche gerade bevor. Rechner, Geräte und Kabel sollen basisdemokratisch aushandeln, ob über den neuen USB-C-Stecker Daten doppelt so schnell wie bisher flitzen, sich Akkus in Windeseile füllen oder Bilder zum Monitor wandern. Wer was spricht, liefert oder konsumiert, sieht man weder Gerät noch Stecker an.

Ein Universalkabel, dessen elektronische Markierung zickt, reicht aus, damit die Daten nicht wie aus dem Rasensprenger schießen, sondern nur aus einer verbeulten Gießkanne tröpfeln. Ein kleines Missverständnis und schon bleibt das Display dunkler als die flackernde Gartenlampe, während der Notebookakku unbemerkt leerläuft.

Kinderkrankheiten gehören bei neuer Technik sicherlich dazu, aber es droht noch aus anderer Richtung Frust: Die USB-Macher haben die neuen Funktionen auf drei getrennte Spezifikationen verteilt und den Herstellern freigestellt, wie viel sie davon umsetzen. Obendrein leisten sie irreführender Werbung Vorschub: „USB 3.1“ darf sich auch Technik aus der Vorgängergeneration ans Revers heften. Anders als im Utopia-Baumarkt profitieren vom neuen Universalstecker übrigens vor allem die Anbieter von Adaptern, denn es muss jetzt reichlich von Alt auf Neu und umgekehrt übersetzt werden.

Verstehen Sie mich nicht falsch: Die Idee, nur noch eine einzige und verdrehsichere Steckersorte am Notebook zu haben, ist grandios. Allerdings möchte ich dort dann auch alles anschließen können und nicht ausprobieren müssen, was mit welchen Kabeln unter welchen Umständen wo geht. In diesem Sinne: Liebe Hersteller, implementiert Spezifikationen ganz oder gar nicht und schreibt ehrlich drauf, was eure Geräte können!

Benjamin Benz

Ach ja, mehr als eine Buchse pro Notebook wäre schon nett, wenn man darüber gleichzeitig laden, Sticks befüllen und Monitore versorgen soll.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

aktuell

Windows 10: Updates, Editionen, Termine 16
Prozessorgeflüster: Intel-Präsidentin tritt zurück 18
Hardware: Mini-PCs im Stick, Microsoft Surface Hub 20
Embedded: Robuster Touch-PC, LED-Kühler, SSDs 22
Server & Storage: Petabyte-Flash, NVMe-Server 23
Spiele-Entwicklung: VR und Werbung für Unity 24
Spiele: Ark: Survival Evolved, Force-Feedback-Lenkräder 25
Peripherie: VR-Videos auf YouTube, 4K-Monitor 26
Internet: Roaming-Gebühren, Netzneutralität 28
Smarte Dinge: Haushaltsgeräte, Fahrrad-Radar, IoT 30
Netze: All-IP-Router mit ISDN, DNSSEC-Day, LTE-Router 32
Apple: Yosemite und iOS aufgefrischt 34
Informationsfreiheit gilt auch für Parlaments-Gutachten 35
Apps: ShareTheMeal, DB Navigator, CloudPlayer 36
Smartphones: Ubuntu kommt, LG-Sicherheitsloch 37
Linux: Mint 17.2, Standards für Container 38
Kernel-Log: BIOS-Updates per UEFI 40
Audio/Video: Action-Cam, drahtloses Surround-System 41
Supercomputer: Deutschlands schnellster 42
Forschung: Teilchenphysik, Solarstrom, Elektroschrott 44
Sicherheit: Urteil gegen Adware, TLS von Amazon 46
Anwendungen: Bildbearbeitung, Office, Webdienste 48
CRM, Business Intelligence 50
CAD, 3D-Druck, Statistik 51

Magazin

Vorsicht, Kunde: Gutscheinbetrug bei Ikea 68
Digitale Medizin: IT für die Gesundheit 74
Recht: Echtdaten für Softwaretests 150
Bücher: Swift, JavaFX 8, Spieleforschung 182
Story: Sanadu *von Arno Endler* 188

Internet

Online-Handel: Wuppertal tritt gegen Amazon an 70
Musik-Flatrates: Apple Music gegen Spotify & Co. 114
Smartphone denkt voraus: Digitale Assistenten 122
Google Now 128
Apple Siri 130
Cortana von Microsoft 132
Amazon Alexa 134
Hound von SoundHound 136
Smart-Home-Steuerung 138
Der fremdgesteuerte Mensch 142
Web-Tipps: Google-Ratespiel, Spieldauer-Datenbank 180

Software

Netzwerk-Tool: NetWorx überwacht Datenvolumen 58
Linux-Terminal: Ausklapp-Konsole Guake 60
Bildverfremdung: Sketch macht Fotos zu Skizzen 60
Drum-Synthesizer: Waldorf Attack 61
Foto-App: Camera MX fotografiert die Vergangenheit 61

NAS für alle Fälle

NAS-Boxen stellen Speicher im Netz für alle Nutzer bereit und sind weit flotter als eine USB-Platte am Router. Wir haben kompakte Geräte der 100-Euro-Klasse getestet und erklären, worauf es bei der Geräteauswahl ankommt. Außerdem: Einrichtungs-Tipps und ein Blick auf Profi-Storage.

NAS richtig auswählen und einrichten 76
Das leistet Profi-Storage 82
Mini-Server statt NAS 84
Test: NAS ab 90 Euro 90
Die richtige NAS-Festplatte 96

Huawei P8 vs. Sony Xperia Z3+ 62
Digitale Medizin 74
Günstige All-in-One-PCs 98
Widgets für iOS 110
Apple Music gegen Spotify 114
Mufus unter Linux 164
Linux: Snapshots mit Btrfs 170
Pebble programmieren 174

Windows 10

Den bislang als Starttermin für Windows 10 genannten 29. Juli hat Microsoft mit einem „Ja, aber …“ versehen und nebenbei Details zu den Unterschieden zwischen den geplanten Editionen verraten. Es wird auch immer klarer, wer was wann bekommen kann.

© Copyright by Heise Medien

Wuppertal vs. Amazon

Der E-Commerce bedroht den lokalen Handel – Kunden bestellen lieber im Netz. Die Stadt Wuppertal will sich damit nicht abfinden: Mit einer Online-Shopping-Plattform und einem Netzwerk engagierter Unternehmer tritt sie gegen Amazon, eBay & Co. an.

USB 3.1 im Test

Doppelte Geschwindigkeit, bis zu 100 Watt und ein verdrehsicherer Stecker: Die wichtigste Schnittstelle des PC wird nicht nur runderneuert, sondern soll auch andere ablösen – etwa DisplayPort und langfristig sogar Thunderbolt. Wir haben die ersten Geräte ausprobiert.

Smartphone denkt voraus

Dank Google Now, Siri & Co. reagieren Smartphones auf Zuruf. In der Cloud arbeitet dafür enorme Technik, die nicht nur reagiert, sondern selbstständig herausfindet, was ihr Nutzer gerade brauchen kann. Digitale Assistenten mischen sich immer stärker in das Leben der Anwender ein.

So funktionieren digitale Assistenten 122
Google Now 128
Apple Siri 130
Cortana von Microsoft 132
Amazon Alexa 134
Hound von SoundHound 136
Smart-Home-Steuerung 138
Der fremdgesteuerte Mensch 142

© Copyright by Heise Medien

Gitarren-Interface und App: iRig UA für Android 66
iOS-Widgets: Inhalte für die Mitteilungszentrale 110
Spiele: Massive Chalice, Le Tour de France – Manager 184
Sunset, Her Story 185
The Elder Scrolls Online 186
Batman Arkham Knight, Fallout Shelter 187

Hardware

40"-Monitor: Philips BDM4065UC mit 4K-Auflösung 52
29"-Monitor: LG 29UM67-P im 21:9-Format 52
Maus & Tastatur mit Bluetooth 4.0 54
Headset mit Geräuschunterdrückung: Jabra Vega 54
Grafikkarte: Lüfterlose GeForce GTX 750 von Gainward 54
Smarte Alarmanlage: Blaupunkt SA 2700 56
Prozessorkühler mit zwei Lüfterpositionen 56
WLAN-Basis: D-Link DAP-1665 58
Gigabit-Switch: Netgear GSS108E 58
Schicke Smartphones: Huawei P8 und Sony Xperia Z3+ 62
Gitarren-Effektgerät: vPed mit Software-Plug-ins 64
NAS für Profis: Das kann Enterprise-Storage 82
Günstige Netzwerkspeicher: 10 Leergehäuse im Test 90
All-in-One-PCs bis 24 Zoll Bildschirmdiagonale 98
USB 3.1 im Test: Die ersten Geräte 102
Vierkern-Workstations für gehobene Ansprüche 106
Serverspeicher: DDR4-LRDIMM kontra RDIMM 146
PC-Bauvorschlag mit Core i7-5775C nachrüsten 158

Know-how

Pebble-Apps selbst programmieren 174
C# 6.0: Neuer Compiler, neue Sprach-Features 178

Praxis

Netzwerkspeicher: Auswahl und Einrichtung 76
Mini-Server statt NAS 84
Die richtige NAS-Festplatte 96
Hotline: Tipps und Tricks 152
FAQ: Rechtssicheres Blog 156
Windows-10-Upgrade: Microsoft-Werbung verbannen 159
Neue Photoshop-Effekte für Bäume und Flammen 160
Linux: Multifunktionsdrucker nutzen 164
Podcasts für Kinder finden, abonnieren, verwalten 168
Linux & Btrfs: Rollback mit Snapshots 170

Ständige Rubriken

Editorial 3
Leserforum 10
Schlagseite 15
Stellenmarkt 198
Inserentenverzeichnis 200
Impressum 201
Vorschau 202

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

LESERFORUM

Ärgste Feinde

Schule 1.1, Editorial von Tim Gerber in c't 15/15, S. 3

Die ärgsten Feinde für einen engagierten Lehrer sind einmal die Eltern, schlimmer aber noch die eigenen Kollegen. Unter großem Pressewirbel wurden in der Schule meines Sohnes Tablets zur Unterstützung des Unterrichts eingeführt. Danach verschwanden sie praktisch in den Schränken. Gleichzeitig bittet die Schule um Kopierspenden – die Kopien halte ich dann immer mal wieder in Händen, wenn mein Sohn die Aufgabenstellung nicht lesen kann: Schwarzer Text auf grauem Grund, offensichtlich bereits mehrfach kopiert.

Das Geld für ein eigenes Schultablet hätte ich mir sparen können, vielleicht wäre ein Zuschuss für eine Lehrerfortbildung zum Umgang mit Kopierern besser angelegt gewesen. Engagierte, motivierte Lehrer, die gibt es. Bis sie aufgeben und auch zum Kopierer gehen.

Christian Wolf

Nur Frust mit dem Rechner

Ich gehe in den 11. Jahrgang eines niedersächsischen Gymnasiums. Unser TI Voyage 200 kostet in der Anschaffung noch immer 230 Euro; dafür bekommen wir 188 kB RAM und 2,7 MB Flash-ROM. Als der Taschenrechner in der sechsten Klasse eingeführt wurde, hatte noch keiner von uns ein Smartphone geschweige denn ein Tablet. Für uns war es das Größte, in der Pause auf dem schwarzweißen, 240 × 128 Pixel großen Monitor Super Mario zu spielen, wir kannten bis dato schließlich nichts anderes. Heute ist es leider nur noch Frust, mit dem Taschenrechner eine gängige Aufgabe zu lösen. Sobald die Funktionsgleichung etwas komplexer wird, rechnet der Taschenrechner mehrere Minuten. Und wenn man zwei Graphen vergleichen möchte, dann sollte man sich besser überlegen, ob man später noch Änderungen vornehmen will. Vier bis fünf Minuten für einen einzelnen Graphen sind dort leider keine Ausnahme.

Ich hoffe, dass die Kultusministerien dieses Landes diesen Missstand bald einsehen und zukünftige Generationen nicht mehr unter diesem Handicap zu leiden haben.

Yannik Ehlert

Bildungsweisheiten 1.1

In der Bildung ist schließlich jeder berufen mitzureden. Was zählt da schon die Balance zwischen den unterschiedlichsten Ansprüchen? In der Frage nach dem didaktischen Superlativ des geeignetsten Unterrichtsmittels für den Mathematikunterricht gibt es so viele wahre Antworten wie auf die Frage nach dem besten PC.

Die angedeuteten Überlegungen zum Einsatz von MatheApps auf Discounter-Tablets haben nur einen vordergründigen Charme. In der gleichen Ausgabe der c't werden „robuste USB-Festplatten" auf Fallsicherheit getestet. Ein Taschenrechner bietet das auch, aber welches Discounter-Tablet? Wie administriert man ein System mit Hunderten von Rechnern, also wie in der Schule, wenn nicht durch Vereinheitlichung der Hardware und gemeinsame Softwareupdates? Gleichzeitig immer wieder neue Technologien autodidaktisch zu beherrschen und damit anderen die Inhalte des eigenen Berufs gut zu vermitteln ist eine Doppelbegabung, die weder gute Pädagogen noch gute Ingenieure automatisch besitzen, die wir wohl aber bei Redakteuren einer technischen Zeitschrift finden. Wenn wir diese Doppelbegabung ohne geeignete Schulung zur Voraussetzung machen, gibt es dann überhaupt noch genügend gute Lehrer oder genügend gute Ingenieure?

Rainer Brockhage

Was können wir tun?

Das Geschriebene berührt mich zutiefst. Vor allem da in unserer Mathematik-Fachkonferenz genau in dieser Woche dieses Thema unter einigen anderen zu besprechen war.

Aber was können wir tun? Was bitte soll ich den Kollegen vorschlagen? Es gibt doch kaum sinnvolle Alternativen. Bitte macht doch gern einen sinnvollen und in der Schule praktikablen Vorschlag. Ich bin so was von bereit, auf den Vorschlag der c't zu hören und meine Kolleginnen und Kollegen davon zu überzeugen, dass es endlich ein gutes Werkzeug gibt. Aber: Bitte mit Reset-Funktion, Klausurmodus und einer Verbindungsmöglichkeit zum Beamer – ersatzweise Durchlicht für Overheadprojektoren – denn, die haben wir ausreichend!

Ulrike Buchholz

Plattformübergreifend

Linux aktuell, c't 14/15, S. 38

Danke für den Hinweis auf Scribus 1.5. Der Artikel ist in der Rubrik „Linux" allerdings falsch aufgehoben, da es auch eine Windows-Version gibt. Diese Möglichkeit des plattformübergreifenden Einsatzes macht Scribus gerade so charmant.

Andreas Müller

Schutz vor Fremdzugriff

Schalterli ohne Schnürli, kurz vorgestellt, c't 15/15, S. 58

Schön, dass Sie dieses interessante Teil ausfindig gemacht haben. Insbesondere dass es ohne Online-Kommunikation mit dem Hersteller auskommt, ist sehr appetitlich. Bisher finde ich aber keine Informationen, wie Authentifizierung und Autorisierung zum Zugriff auf die REST-API aufgesetzt sind. Oder anders: Was hindert Fremde daran, mit einem solchen Adapter zu kommunizieren?

Markus Pilzecker

Ein Authentifizierungsverfahren ist beim MyStrom-Adapter nicht integriert. Sie müssten also durch passende Einstellungen im Router selbst dafür sorgen, dass Fremde nicht von außen auf das Gerät zugreifen können.

Beglaubigte Kinderbelehrung?

Mitgehaftet, BGH bestätigt die Haftung von Anschlussinhabern für Filesharing, c't 15/15, S. 42

Wie sieht nun eine ordnungsgemäße Belehrung der minderjährigen Familienmitglieder bezüglich Filesharing aus, die vor Gericht beweisbar ist? Angesichts der jüngsten Urteile kann es dazu empfehlenswert sein, dass die Eltern sich die Belehrung von ihren Kindern schriftlich bestätigen lassen. Allerdings ist die Glaubwürdigkeit einer solchen Bestätigung eingeschränkt und eröffnet dem Kläger einen möglichen Einwand. Vorteilhaft kann daher die Belehrung unter Zeugen oder die Beglaubigung durch einen Notar sein. Auf jeden Fall sollte die Belehrung der minderjährigen Mitbewohner jährlich wiederholt werden. Armes Deutschland, wenn es Gesetze hat, die so ein Verhalten erfordern!

Daniel Kabs

Sagen Sie uns IHRE MEINUNG!

LESERBRIEFE:
bitte an redaktion@ct.de.

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:
Sie finden uns bei Facebook, Google+ und Twitter als c't magazin.

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

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Kindle zu klein

Jetzt aber wirklich wie gedruckt, Der neue Kindle Paperwhite mit verbesserter E-Book-Software, c't 15/15, S. 66

Mir sind die E-Book-Reader alle zu klein. Bin ich der einzige Mensch, der so denkt? Ich habe mir diverse Fachbücher für meinen Kindle Voyager geordert und die Erfahrung ist ernüchternd. Vor allem technische Schemata, aber auch andere Grafiken sind kaum zu erkennen, es macht einfach keinen Spaß, so etwas auf dem Kindle zu lesen.

Früher gab es diese großen Kindle im XL-Format, aber offenbar hat Amazon die Weiterentwicklung eingestellt. Schade, das war ein Schritt in die falsche Richtung.

Thomas Jenninger

Alternative Welten

Die Welt-Wand, Eine hochauflösende Weltkarte im Riesenformat, c't 15/15 S. 76

Ich suchte vor Jahren was Ähnliches und landete dann bei der auf den Bildern anbei. Sie ist zwar „nur" 2,15 m breit und 1,60 m hoch, dafür war sie aber auch nicht ganz so teuer. Sie besteht aus 3 Streifen, die man auch in anderer Reihenfolge aneinandersetzen kann – ich wollte Asia-Pazifik in der Mitte haben. Aufgezogen habe ich sie nicht, sondern nur auf einen Faserplattenrahmen gepinnt, den ich mir für relativ wenig Geld vom Schreiner machen ließ.

Meine Beleuchtung: Leuchtstoffröhren (Tageslichtfarbe 12–950 mit der höchsten Farbwiedergabequalität) in asymmetrischen Reflektoren, die denen nachempfunden sind, wie sie in TV-Studios für Wand- und Deckenfluter zum Einsatz kommen. Sie projizieren das Licht recht gleichmäßig und blendfrei an die Wandweltkarte und die darunterstehende Couch, die mein c't-Leseplatz ist, und sind mit 2 × 58 Watt ziemlich hell.

Ein Tipp für die blendfreie und farbgetreue Beleuchtung der Wandkarte

Wolfgang Schweitzer

Dünne Nadeln

Cooles Projekt. Ein Tipp dazu: Für die Pins sollte man Insektennadeln nehmen, die gibt es schon in 0,25 mm Dicke, vielleicht sogar in verschiedenen Farben …

Mircea Malarski

Quelle für StockROMs

Gesprengte Ketten, Custom-ROMs installieren und Android-Geräte rooten, c't 15/15, S. 124

Endlich mal eine Artikelsammlung zu diesem Thema. Was ich aber vermisse, sind Links oder Hinweise, wo man die offiziellen „Stock ROMs" bekommen kann, um im Notfall diese wieder aufspielen zu können, falls doch mal etwas nicht funktioniert.

Die Links, die im Internet kursieren, zeigen alle auf Download-Seiten, die natürlich Geld haben wollen, damit man diese ROMs schneller downloaden kann, und die ansonsten die Downloadrate extrem beschränken – meist so sehr, dass der Download so lange dauert, dass man Gefahr läuft, in die tägliche Zwangstrennung des DSL-Providers zu geraten. Oder aber die Dateien werden als „zu groß für den FREE-Account" deklariert …

DirkW (Heise-Forum)

StockROMs.net zählt nach unserer bisherigen Erfahrung zu den seriösen Anlaufstellen.

Verfall der Sitten

IP-Telefonie kommt, Die Telefongesellschaften bauen die ISDN-Netze ab, c't 15/15, S. 140

Die Art, mit den verunsicherten Anwendern umzugehen, zeigt den Verfall der Sitten auf. Statt wenigstens die bekannten und unstrittigen Probleme ernst zu nehmen und sie zu beheben, zwingt man die Sache den Anwendern einfach auf, und erklärt die zu ewig Gestrigen, die ihre Alarmanlage lieber noch so lange in Betrieb halten wollen, wie es geht. Mir geht es zunehmend auf den Keks, dass die Alternativen der Anbieter sich immer stärker darauf reduzieren, entweder den Mist unreflektiert mitzumachen oder sich den neuen Möglichkeiten unreflektiert zu verweigern. Im Falle der Telekom geht man jetzt noch einen Schritt weiter und schafft die Möglichkeit zur Verweigerung einfach ab.

Ach ja, das versprochene DSL 6000 bei unserem Privatanschluss entpuppte sich als „DSL bis maximal 6000" und ist in der Realität leicht langsamer als unser altes DSL 2000. Wir haben nicht mehr wie vorher garantierte 2000 kBit/s, und laut Telekom liegt die leichte Verlangsamung (auf rund 1800 kBit/s im Schnitt) daran, dass ja jetzt noch die IP-Telefonie von der Bandbreite abgeht. Da haben wir doch ein richtig gutes Geschäft gemacht, oder?

Frank Nerstheimer

Rechenfehler

Sie haben ausgerechnet, dass pro Sekunde acht Kunden auf IP-Telefonie umgestellt werden. Es ist aber eher andersherum, da die Woche 604 800 Sekunden hat. Also alle acht Sekunden ein Kunde.

Alexander Freudenberg

Erstaunlich gut

Excel XXL, Mit Power Query und PowerPivot meistert Excel auch Big Data, c't 14/15, S. 171

Aus der täglichen Praxis: 110 % Zustimmung! Excel Power-Query und Power-Pivot sind unglaublich leistungsfähige Tools. Entscheidend ist ganz klar die Organisation der Daten. In Zahlen: Eine Einsparung von 3 bis 4 Tagen/Monat pro Aufgabe ist durchschnittlich erreichbar. In extremen Fällen sind mir Einsparungs-Sprünge von mehreren Wochen Arbeitszeit auf wenige Stunden gelungen. Auch wichtig: Die Fragen und Ergebnisdarstellungen lassen sich (fast) beliebig kombinieren, und das sehr schnell. Peter Schüler zieht den Schluss, Excel sei auch als Frontend für SQL-Server nutzbar: Yep, das klappt wunderbar. Ergänzend: Für Newbies sind die Excel-BI-Tools und die MS-LocalDB niedrigschwellig kombinierbar. Grund: Die MS-LocalDB läuft nur als lokale Anwendung.

Peter Kocmann

Ergänzungen & Berichtigungen

Akku beim Tuxedo-Notebook wechselbar

Passend möbliert, Ubuntu-14.04-Notebooks von Dell und Tuxedo Computer, c't 14/15, S. 138

Anders als in der Tabelle mit den technischen Daten angegeben ist der Akku beim Notebook von Tuxedo wechselbar.

Falscher Tabellentitel

Ausgelagert, 13-Zoll-Notebook mit externer Grafikkarte, c't 13/15, S. 62

Sämtliche Angaben in der mit Dell XPS 13 überschriebenen Tabelle beziehen sich natürlich auf das getestete Notebook Dell Alienware 13.

Jahres-Festpreis

Mitleser-Sperren, Alternative Dienste für komfortable und abhörsichere Mail-Kommunikation, c't 13/15, S. 138

In der Tabelle haben wir den Jahrespreis von StartMail „ab" 50 Euro angegeben, obwohl es sich um einen Festpreis inklusive aller Leistungen handelt. Die Privacy Policy liegt laut StartMail mittlerweile in deutscher Sprache vor.

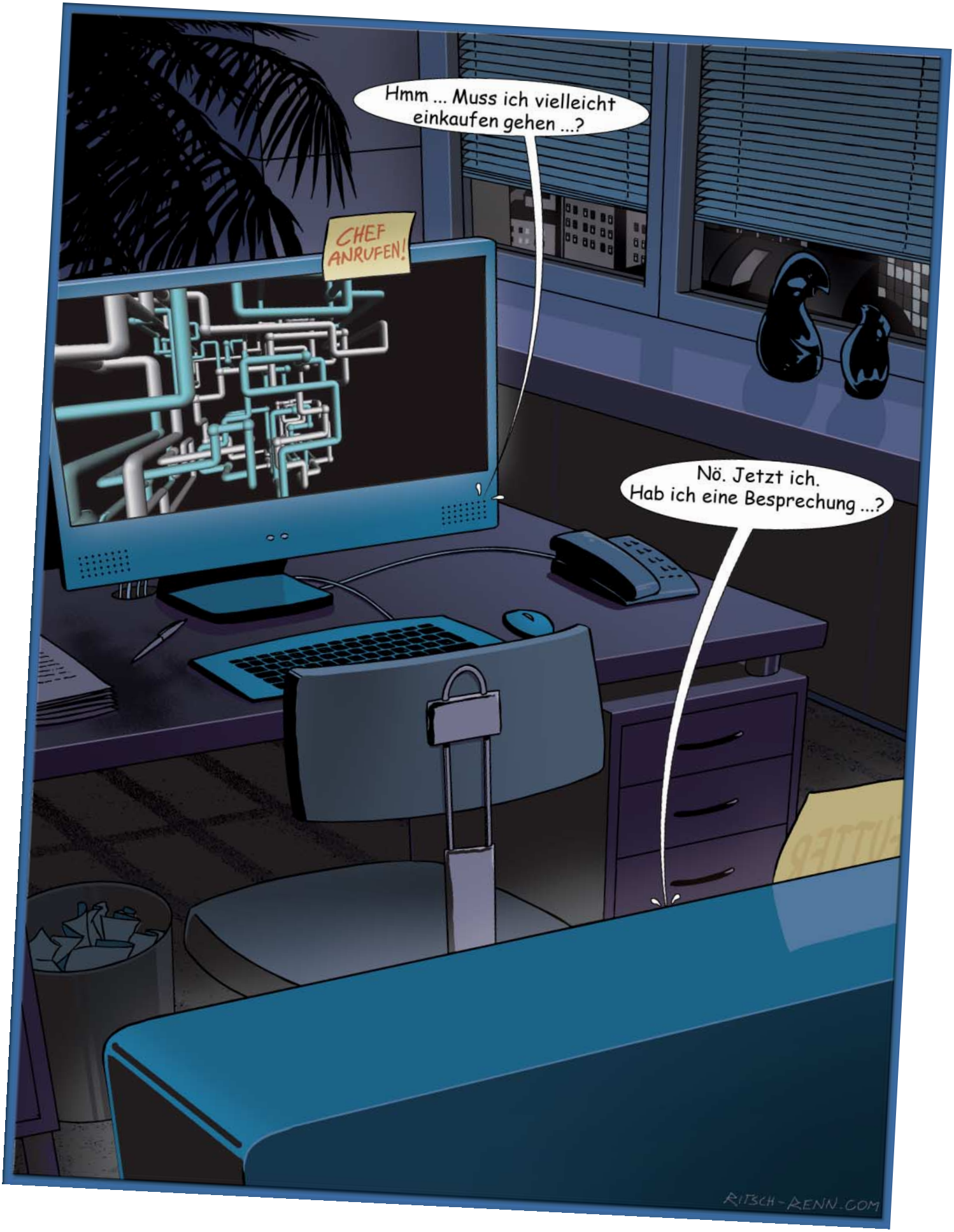
© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



© Copyright by Heise Medien

Axel Vahldiek

Windows 10

Updates, Editionen, Termine

Windows 10 Home, Pro und Enterprise werden sich wie üblich in der Ausstattung unterscheiden. Microsoft hat nun Details dazu genannt. Zudem wird klarer, wer wann das fertige Windows erhalten soll und in welcher Reihenfolge Microsoft künftig die Updates mit neuen Funktionen an die Kundschaft verteilen will.

Kurz vor dem Starttermin für Windows 10 am 29. Juli drehte Microsoft noch mal kräftig auf und verteilte kurz hintereinander gleich mehrere Vorabversionen. Doch etwas Spannendes gibt es über sie nicht zu erzählen, denn bei ihnen geht es nur noch um letzte Bugfixes. Viel interessanter ist, was Microsoft zu Editionen, Updates und Terminen bekannt gegeben hat.

Editionen

Windows 10 wird wie seine Vorgänger wieder in verschiedenen Editionen erscheinen. Für Desktop-PCs, Notebooks und Tablets mit x86-/x64-Prozessoren gibt es die Editionen Home, Pro und Enterprise, außerdem eine „Education"-Edition für Schulen und Hochschulen. Microsoft hat nun in einer PDF-Datei (siehe c't-Link) Details zu den Unterschieden genannt. Enterprise und Education bieten beide sämtliche Funktionen, während Nutzer von Pro und Home auf manche verzichten müssen.

Der Pro-Version fehlt „Direct Access" für den transparenten und sicheren Zugang von mobilen Mitarbeitern ins Firmennetz sowie „AppLocker", Microsofts erweiterter Nachfolger der Software Restriction Policies (SRP), mit dem Admins den Start oder die Installation unerwünschter Software verhindern können. Ebenfalls nicht dabei ist der „BranchCache", der ohnehin nur mit einem Windows Server ab 2012 zusammen funktioniert. Er prüft vor dem Zugriff auf eine Datei, die auf einem entfernten Server liegt, ob nicht bereits ein schneller angebundener lokaler PC eine identische Kopie zwischenspeichert. Nur Enterprise und Education lassen sich als „Windows To Go" auf einem USB-Stick installieren (was unter Windows 8 mit Tricks auch mit allen anderen Editionen gelingt [1]). Was Pro noch fehlt: der „Device Guard" zum Festlegen der zulässigen App-Quellen sowie der „Credential Guard", von dem Microsoft bis Redaktionsschluss nicht verraten hat, was das ist.

Der Home-Version fehlt das alles ebenfalls und noch etwas mehr, etwa Bitlocker zum Verschlüsseln von Festplatten. Der Kioskmodus, mit dem man ein Benutzerkonto auf eine einzige App beschränken kann, ist auch nicht dabei. Die Home-Edition lässt sich wie gehabt nicht in Domänen einbinden und nicht per Gruppenrichtlinie steuern. Ebenfalls nicht enthalten ist der Enterprise-Modus des Internet Explorer, ein mit Gruppenrichtlinien verwalteter Kompatibilitätsmodus für Websites, die auf den Internet Explorer 8 angewiesen sind.

Laut dem PDF-Dokument fehlt Home der „Remote Desktop" zum Fernsteuern von PCs (nicht zu verwechseln mit der „Remoteunterstützung", mit der man anderen übers Internet über die Schulter schauen kann). Damit ist aber offenbar nur das Fehlen der Server-Funktion gemeint, zumindest steckt der Remote-Desktop-Client bei der bis Redaktionsschluss letzten Vorabversion Build 10162 auch in der Home-Edition. Home kann also wie gehabt ein Pro fernsteuern, lässt sich selbst aber nicht fernsteuern.

Updates

Die wesentliche Neuerung von Windows 10 wird keineswegs eine bestimmte neue Funktion sein. Im Vordergrund steht stattdessen der Plan, Neuerungen nicht mehr gesammelt als neue Windows-Version zu verkaufen, sondern sie als Funktions-Updates an alle Windows-Benutzer zu verteilen, sobald sie fertig sind. Zur Klarstellung: Hier geht es nicht um Sicherheits-Updates, die kommen weiterhin für alle Editionen gleichzeitig und üblicherweise am Patchday. Und auch nicht um Fehlerbereinigungen, die ebenfalls alle Editionen zugleich bekommen. Dass Microsoft trotzdem alles Update nennt, ist diesbezüglich eine eher unglückliche Wortwahl.

Da Microsoft die neuen Funktionen vor dem Verteilen an alle erst einmal testen muss, werden sie in Wellen unter die Leute gebracht. Jetzt hat Microsoft präzisiert, wie das aussehen wird. Das „Insider"-Programm, in dessen Rahmen freiwillige Teilnehmer derzeit kostenlos Vorabversionen von Windows 10 testen können, wird einfach weiterlaufen. Insider können weiterhin entscheiden, ob sie die Vorabversionen der Funktions-Updates im Fast- oder Slow-Ring erhalten wollen. Jeder Teilnehmer muss sich aber darüber im Klaren sein, dass er keine ausgereifte Software nutzt, sondern alles Mögliche passieren kann – selbst Datenverlust ist nicht ausgeschlossen. Zudem dürfte sich Microsoft weiterhin umfangreiche Rechte beim Erfassen von Nutzerdaten beim Einsatz der Dauer-Beta einräumen, die bis zur Erfassung von Tastatureingaben inklusive Weitergabe an Dritte reichen. Die „Datenschutzerklärung", der zufolge die Daten der Vorabversions-Nutzer eben nicht geschützt sind, finden Sie über den c't-Link.

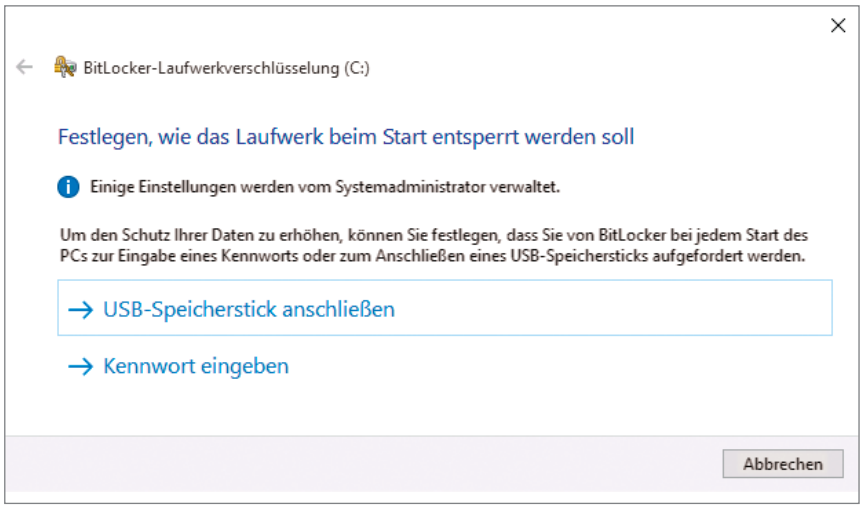
Insidern sollen ISO-Abbilder der jeweils aktuellen Vorabversionen zur Verfügung stehen, damit sie bei Bedarf neu installieren können. Die Vorabversionen laufen jeweils zeitlich limitiert, es soll aber jeweils rechtzeitig vor Ablauf einer Frist eine neue Vorabversion zur Verfügung stehen. Insider werden auf diese Weise die Vorabversionen dauerhaft kostenlos einsetzen können, müssen aber dafür eben auch sämtliche Risiken des Insider-Programms in Kauf nehmen.

Wer Windows 10 ohne solche Risiken einsetzen will, braucht eine Lizenz. Nur dann bekommt er die neuen Funktionen erst, wenn sie die Tests bei den Insidern bereits bestanden haben, zudem gelten dann andere Datenschutzbestimmungen – die für Windows 10 sind zwar noch nicht bekannt, dürften sich aber nicht wesentlich von denen für Windows 8 unterscheiden (siehe c't-Link).

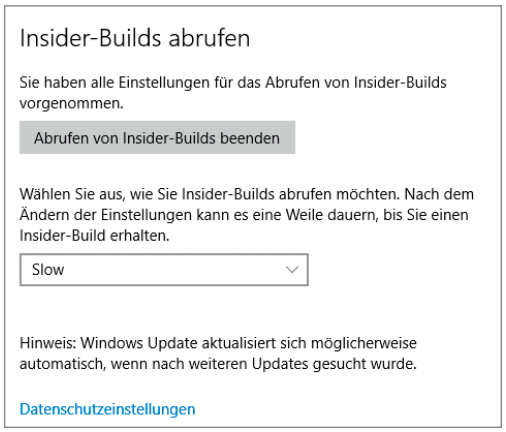
Für die Teilnahme am Insider-Programm bekommt man ausdrücklich keine kostenlose Lizenz. Windows 10 gibt es nur für Nutzer von Windows 7 und 8.1 kostenlos, wenn sie bis zum

In den letzten Vorabversionen vor der Veröffentlichung von Windows 10 geht es nur noch um Feinschliff. Selbst das Hintergrundbild, das das fertige Windows erhalten soll, ist schon integriert.

© Copyright by Heise Medien



Auch der Home-Edition von Windows 10 wird die Festplattenverschlüsselung Bitlocker vorenthalten bleiben.



Bei den Vorabversionen von Windows 10 kann man einstellen, wie schnell man neue Funktionen als Updates erhalten will. So ähnlich dürfte das später auch im fertigen Windows 10 aussehen – allerdings nicht unter 10 Home.

28. Juli 2016 umsteigen. Und es gilt wirklich für „Nutzer" und nicht für „Besitzer", denn die kostenlose Lizenz erhält man nur von einem lauffähigen Windows 7 oder 8.1 aus. Wer stattdessen eine Vorabversion von Windows 10 neu installiert hat, muss dafür zuerst zurück zum alten Stand. Erst nachdem man einmal eine Upgrade-Installation vom alten aufs neue Betriebssystem durchgeführt hat, kann man anschließend Windows 10 auch sauber neu installieren.

Vorzugsbehandlung für Firmenkunden

Wenn eine neue Funktion sich bei den Insidern erst im Fast und dann im Slow Ring bewährt hat, wird sie quasi im dritten Ring als Funktions-Update an alle anderen ausgeliefert. Man kann das Einspielen aber hinauszögern, um abzuwarten, ob die Updates sich bei anderen Kunden bewähren. Allerdings ist das nicht für alle möglich: Die Home-Edition bekommt die Updates stets sofort – faktisch degradiert das deren Nutzer zu einer Art Beta-Tester dritten Grades, denn sie können auf keinen höheren Ring umstellen.

Erst ab Pro gibt es wahlweise einen vierten Ring namens „Windows Update for Business" und einen fünften namens „Current Branch for Business". Je höher die Stufe des Rings, umso später kommen die funktionalen Updates. Der sechste Ring ist dann „Long Term Servicing Branch". Er bleibt Enterprise vorbehalten, was auch den einzigen bislang bekannten Unterschied zur Education-Edition darstellt. LTS-Installationen bleiben jahrelang auf dem gleichen Funktionsstand und erhalten nur die wichtigen Sicherheits-Updates und Fehlerkorrekturen.

Termine

Microsoft hat zwar schon vor einiger Zeit verkündet, Windows 10 am 29. Juli veröffentlichen zu wollen, doch mittlerweile verdeutlicht, dass der Termin nicht für jedermann gilt. Per Upgrade kommen an diesem Tag wohl erst mal nur „Insider" an die erste offiziell fertige Build, wobei unklar ist, was genau sie bekommen. Denn Microsoft hat ja ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Insider keine Lizenz erhalten. Sie werden also mutmaßlich zwar finalen Code bekommen, der aber nur zeitlich limitiert läuft und wegen der Insider-Datenschutzbestimmungen für den produktiven Einsatz ungeeignet ist. Zudem wird sie vermutlich schon bald von der nächsten Vorabversion ersetzt.

Die ersten, die Windows 10 in einer für Produktivsysteme geeigneten Form erhalten sollen, sind Gerätehersteller (OEMs), damit die es auf neuen Geräten vorinstallieren können. Das soll laut Microsoft „bald" sein, möglicherweise haben die OEMs Windows 10 also bereits, wenn Sie diese Zeilen lesen. Kurz danach sollen Händler versorgt werden. Dabei soll es sich um eine Version handeln, mit denen die Händler ab dem 29. Juli Geräte auf Windows 10 aktualisieren können, auf denen die Hersteller noch Windows 8.1 vorinstalliert haben.

Danach werden Anwender von Windows 7 und 8.1 bedient, die das Upgrade mit dem „Get Windows 10"-Tool reserviert haben [2]. Auch hierbei will Microsoft nicht alle Interessenten auf einmal, sondern schrittweise versorgen und dabei die Anzahl der belieferten Systeme langsam erhöhen. Wann es für Nicht-Insider mit den Upgrades losgeht, hat Microsoft noch nicht verraten. Der schnellste Weg, das Windows-10-Upgrade ohne Teilnahme am Insider-Programm zu bekommen, ist demnach, das Upgrade zu reservieren – und abzuwarten. Nach dem Upgrade hat man laut Microsoft übrigens 30 Tage Zeit, um wieder zur alten Version zurückzukehren. Was genau das technisch und lizenzrechtlich bedeutet, ist aber noch nicht klar.

Die Volumenlizenz-Ausgaben namens Windows 10 Enterprise und Education sollen ab dem 1. August im Volume Licensing Service Center verfügbar sein.

Wann Windows 10 für Geräte wie Windows Phones und Xbox kommt, hat Microsoft bis Redaktionsschluss genauso wenig verraten wie Details zu sonstigen Vertriebskanälen, etwa für Voll- und Upgradeversionen auf DVD, als Download-Kauf und via MSDN und Dreamspark. (axv@ct.de)

Windows-10-Editionen im Vergleich

	Home	Pro	Enterprise	Education
Domänenmitgliedschaft	–	✓	✓	✓
Gruppenrichtlinien	–	✓	✓	✓
Bitlocker	–	✓	✓	✓
IE-Enterprise-Modus	–	✓	✓	✓
Remote-Desktop-Server	–	✓	✓	✓
Kiosk-Modus	–	✓	✓	✓
Direct Access	–	–	✓	✓
Windows To Go	–	–	✓	✓
Applocker	–	–	✓	✓
BranchCache	–	–	✓	✓
Credential Guard	–	–	✓	✓
Device Guard	–	–	✓	✓

✓ vorhanden – nicht vorhanden

Literatur

[1] Günter Born, Axel Vahldiek, Zum Andocken, Windows 8 auf USB-Laufwerken installieren, c't 12/13, S. 160

[2] Axel Vahldiek, Windows 10: Endspurt, Reservierung, Systemvoraussetzungen, Upgrade-Pfade, c't 14/15, S. 16

c't Microsoft-Dokumente: ct.de/ycp2

© Copyright by Heise Medien

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Knatsch und Knallern

Diesmal stehen nicht Prozessoren, sondern Frauen im Mittelpunkt, bedeutende Damen im Silicon Valley, in Berlin und in Hannover. Und „Rock" ist ja hier wie dort interessant.

Das war natürlich ein Knaller, wenn auch nicht ganz so laut wie der Ausgang des Referendums in Griechenland. In einem Brief an die Intel-Mitarbeiter kündigte Präsidentin Renée James ihren Weggang von ihrer „zweiten Familie" Intel nach 28 Jahren an. Eigentlich hatte man erwartet, dass sie als erste Frau den CEO-Job bei Intel anstrebt – nun rätselt die Szene, bei welcher anderen Firma die langjährige Software-Chefin als CEO auftauchen wird. Aber sie lässt sich Zeit, bleibt noch bis Januar 2016 bei ihrer Altfirma.

Möglichkeiten gibt es viele, James ist schließlich nicht irgendwer, wurde sie doch von Forbes auf Platz 45 in der aktuellen „Most Powerful Women"-Liste eingestuft. Das ist jene Liste, die zumindest bislang noch von Angela Merkel angeführt wird. Beschränkt man die Forbes-Rangfolge auf die Business-Frauen, so rangiert James auf Platz 21, hier steht Facebook-COO Sheryl Sandberg auf Platz 1. Daneben gibt es auch noch die Kategorie „Most Powerful Women in Tech", natürlich ebenfalls angeführt von Sheryl Sandberg, wo dann James immerhin Platz 12 belegt.

AMD-Chefin Lisa Su findet man auf diesen Listen gar nicht – ihren überaus schwierigen Job wird James sicherlich nicht anstreben – es sei denn, die neuerlichen Gerüchte um eine Übernahme entpuppen sich als richtig. Wie es heißt, sei Microsoft wieder stärker an AMD interessiert – und mit Microsoft hat James als Software-Chefin ja immer gute Kontakte gehabt.

Um die Xbox-Zukunft zu sichern, wäre jedenfalls eine Übernahme gar nicht so abwegig. So könnte Microsoft zudem gegenüber Intel wieder mehr Druck ausüben und den Kaufpreis bei AMDs aktuellem Marktwert von 1,8 Milliarden US-Dollar kann der Softwareriese – bei 95 Milliarden Dollar in Cash – locker aus der Kaffeekasse bezahlen.

Und so bekämen dann alte Prozessorhasen wie Mark Tremblay aus der Microsoft Devices Group vielleicht wieder neues Futter. Tremblay war ja bei Sun zuletzt für den Rock-Prozessor zuständig, der von Oracle nach der Sun-Übernahme aber umgehend eingestellt wurde. Tremblay kennt sich jedenfalls bestens mit solchen Dingen wie Transactional Memory aus, und das wäre eine Technologie, die AMDs nächster Generation Zen durchaus gut zu Gesicht stünde.

Deep impact

Ein heftiger Knaller für Hannover war sicherlich der Brief des niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur an die Leibniz-Universität, nachrichtlich an die Chefin der IT-Services Prof. Dr. Ing. Gabriele von Voigt. Bei der Einweihung des Rechners Gottfried am norddeutschen Verbund für Hoch- und Höchstleistungsrechnen (HLRN) hat sich die grüne Ministerin Heinen-Kljajić noch so nett über den Standort Hannover geäußert, der mit viel Aufwand und Geld aufgerüstet wurde, etwa mit riesigen Kältemaschinen auf dem Dach. Doch die nächste Ausbaustufe HLRN-IV, so die Entscheidung der Ministerin jetzt, soll wegen der „zu erwartenden deutlich höheren Wirtschaftlichkeit" nach Göttingen. Das erinnert die Älteren unter uns an die majestätische Entscheidung des Königs Georg August von Hannover im Jahre 1737 – übrigens gleichzeitig König George II von Großbritannien –, die Uni des Westwelfen-Königreichs nicht in Hannover, sondern in Göttingen zu gründen. Damals hatte der Freiherr von Münchhausen – nein, nicht der Lügenbaron selbst, sondern ein offenbar ebenfalls sehr eloquenter Onkel – seine Hand im Spiel; wer weiß, wer jetzt mitgemischt hat. In Hannover ist nun wohl Katzenjammer angesagt. Mehr dazu und zu anderen geplanten neuen Supercomputern wird man dann auf der am 13. Juli beginnenden Supercomputer-Konferenz ISC'15 erfahren. Ein solcher Neuling, der SuperMUC Phase 2 am Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) in Garching bei München, wurde noch kurz vor der ISC eingeweiht (Seite 44).

Das kleine DEEP-Testsystem am LRZ mit allen Pumpen und Röhren für die Heißwasserkühlung. Links mittig die Xeon-Phi-Karten in wasserdurchflossenen Aluminium-Blöcken.

c't nutzte den Besuch beim LRZ aber nicht nur für die Einweihungszeremonie (mit chinesischem Weihenstephan-Bier …), sondern auch, um sich ein anderes interessantes Projekt anzuschauen: die Dynamical Exascale Entry Platform DEEP. Das ist ein von der EU gefördertes Gemeinschaftsprojekt zusammen mit dem Jülicher Supercomputing Centre (JSC), Intel, Eurotech und zwölf weiteren internationalen Einrichtungen und Firmen. DEEP soll Rechner-, Speicher- und I/O-Konzepte auf ihre Tauglichkeit hin zu Exascale-Rechnern ausloten, also zu Rechnern, die irgendwann so ab 2022 in den Exaflops-Performancebereich bei irgendwie noch erschwinglichen Stromkosten vordringen sollen.

Die erste DEEP-Version ist inzwischen fertiggestellt. Sie steht im Exascale Lab am Jülicher SC und soll dem Publikum auf der ISC'15 vorgestellt werden. Mit einer kleinen Testversion experimentiert aber auch das LRZ. Sie ist praktischerweise unmittelbar neben dem ersten Versuchsrechner für Heißwasserkühlung untergebracht, den Megware mit über 2000 Opteron-Kernen vor vier Jahren hier installiert hat. Denn DEEP arbeitet ebenfalls mit einer direkten Heißwasserkühlung, aber mit weit preiswerteren Kühlkörpern als der SuperMUC, nämlich welche aus Aluminium, die sehr andere thermische Bedingungen und Materialeigenschaften als Kupfer haben.

Zum Konzept gehören Host- und Booster-Cluster; als Booster sind Xeon-Phi-Karten vorgesehen, deren selbstständiger Betrieb derzeit bei den uralten Knights-Corner-Prozessoren nur mit einer speziellen trickreichen Technik von Eurotech möglich ist. Die nächste Projektstufe (DEEP ER, für Extended Reach) wird dann aber mit Intels nächstem Rechenbeschleuniger Xeon Phi Knights Landing aufwarten, der von Haus aus selbst booten kann und der mit Hybrid Memory Cubes und Omni-Path weit bessere Forschungsmöglichkeiten in Richtung Exascale bietet. Hinzu kommt fürs hocheffiziente I/O unter anderem das von Fraunhofer ITVM entwickelte parallele Filesystem BeeGFS. Fraunhofer wird neben vielen andern Instituten, Unis und Firmen seine Neuigkeiten auf der ISC in Frankfurt präsentieren – c't ist dort natürlich auch vor Ort. (as@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Umweltbundesamt verlangt Lebensdauer-Kennzeichnung

Eine Kennzeichnung der Mindest-Lebensdauer von Geräten hat das Umweltbundesamt (UBA) auf der zweiten Konferenz „Wider die Verschwendung“ in Berlin gefordert. Um Ressourcen einzusparen und die Umwelt zu schützen, sollen Hersteller von IT-Produkten künftig Angaben zu deren Lebensdauer veröffentlichen. Diese Informationen müssen für Verbraucher verständlich und leicht zu finden sein, etwa auf zusätzlichen Etiketten, auf der Verpackung aufgedruckt oder auf der Hersteller-Webseite. Käufer sollen jedenfalls eine klare Aussage zur Mindest-Lebensdauer des jeweiligen Produktes erhalten, um den geplanten Verschleiß (Planned Obsolescence) einzudämmen.

Damit weniger Produkte auf dem (Elektro-)Schrottplatz landen, verlangt das Umweltbundesamt eine Kennzeichnung ihrer jeweiligen Lebensdauer.

Derzeit ist aber völlig offen, wann eine solche Kennzeichnung kommt und ob sie dann freiwillig oder verpflichtend sein wird. Nach Einschätzung des UBA könnte man eine Kennzeichnungspflicht mit Hilfe der Ökodesign-Richtlinie der EU durchsetzen. Laut Dr. Ines Oehme vom UBA will die Behörde aber erst die Ergebnisse von Studien des Öko-Instituts abwarten, bevor sie Kriterien für die Kennzeichnung entwickelt.

Die nötigen Angaben könnten je nach Gerätetyp verschieden sein, weil sich auch die typische Nutzung unterscheidet. So könnte auf Waschmaschinen künftig die Zahl der Waschgänge angegeben sein, für die der Hersteller das Gerät ausgelegt hat. Bei Druckern und Kopierern wäre die Seitenzahl interessant.

Aus den Zwischenberichten der Forschungsvorhaben leitet das UBA auch ab, dass Informationen zur Reparierbarkeit eines Gerätes den Verbrauchern helfen würden, eine bessere Kaufentscheidung zu treffen. (ciw@ct.de)

Windows-Rechner in Stick-Größe

Winzige PCs, kaum größer als ein USB-Stick, lassen sich direkt in die HDMI-Eingänge von Monitoren, Beamern oder TV-Geräten stecken. Nach Intels Compute Stick und dem kurz zuvor gestarteten SNNPDI1B von Hannspree ziehen nun auch Archos, i.Onik und Lenovo mit eigenen HDMI-Stick-PCs nach. In den Rechnern steckt der Tablet-Prozessor Atom Z3735F (4 Kerne, 1,33 GHz), obwohl bereits die Nachfolgegeneration Atom x7 mit 14 statt 22 nm Strukturgröße und besserer GPU ausgeliefert wird. Deshalb liefern sie per HDMI maximal 1920 × 1200 Pixel.

Auch bei der übrigen Ausstattung ähneln sich Archos PC Stick, i.Onik miniPC und Lenovo Ideacentre Stick 300 stark: 2 GByte RAM, 32 GByte Flash-Speicher, WLAN, Bluetooth und ein Micro-SD-Kartenleser. Die Stromversorgung erfolgt jeweils per Micro-USB-Buchse. Noch unklar ist, ob die drei HDMI-Sticks einen Lüfter haben. In unseren bisherigen Tests spielten solche Atom-Sticks mit Lüfter Full-HD-Videos mit weniger Ruckeln ab als solche ohne. i.Onik und Lenovo installieren auf ihren Geräten Windows 8.1 32 Bit, sie lassen sich aber auf Windows 10 updaten. Auf dem PC Stick von Archos ist bereits Windows 10 aufgespielt. Letzterer kostet 120 Euro und soll wie die Rechner von i.Onik und Lenovo (je 149 Euro) ab Ende Juli in den Handel kommen. (chh@ct.de)

Sparsame Tablet-Technik macht Windows-10-PCs möglich, die sogar in die Hemdtasche passen.

Digitales Whiteboard für Unternehmen

Microsoft möchte mit dem Riesen-Tablet Surface Hub in Konferenz- und Besprechungsräumen die klassischen Projektoren ersetzen. Erhältlich ist es ab September als 55-Zoll-Gerät mit Full-HD-Auflösung sowie in einer 4K-Variante mit 84 Zoll Bilddiagonale. Die 84-Zoll-Variante ist mit einem Core i7, einer Profigrafikkarte Nvidia Quadro K2200, 8 GByte RAM und einer 128-GByte-SSD ausgestattet. Im kleineren Surface Hub mit 55-Zoll-Display kommt ein Core i5 mit integrierter HD-4600-Grafik zum Einsatz.

Das Surface Hub vereint die Eingabe per Stift und Finger über den 100-Punkt-Touchscreen und eignet sich mit integrierten Kameras auch für Konferenzschaltungen. Allerdings lassen sich diese Funktionen nur mit Microsoft-Anwendungen und -Diensten wie One Note und Skype for Business (früher: Lync) nutzen. Diese Anwendungen laufen unter Windows 10. Mit einem Preis von 7900 Euro (55 Zoll) beziehungsweise 22 500 Euro (84 Zoll) richtet sich das digitale Whiteboard vorrangig an Firmenkunden. (chh@ct.de)

Zeigt viel, kostet aber auch eine Menge: Für das Surface Hub mit 4K-Auflösung verlangt Microsoft über 20 000 Euro.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Outdoor-PC mit Touch-Display

Weder eisige Kälte noch glühende Sommerhitze, weder ein Schwall Wasser noch Vibrationen bringen den Outdoor-PC Hygrolion 55 aus dem Tritt. Sein 15"-Touch-Display verschanzt sich zusammen mit dem lüfterlosen Rechner in einem robusten Gehäuse – Schutzklasse IP67. Das heißt, es ist nicht nur staubdicht, sondern darf sogar kurz unter Wasser tauchen. Das wiederum möchte man den Feuerwehrfahrzeugen und Gabelstaplern, in denen der Hygrolion 55 Dienst tun soll, aber nicht wünschen. Auch der Temperaturbereich von –25 bis 55 °C dürfte für Arbeitsplätze von Menschen mehr als ausreichen.

Das Display hat eine Auflösung von nur 1024 × 768 Punkten und erfasst Berührungen resistiv – sprich es reagiert sehr viel schlechter auf Eingaben als etwa Smartphones, lässt sich dafür aber auch mit Handschuhen bedienen. Ein Sensor soll die Helligkeit an das Umgebungslicht anpassen. Maximal strahlt es mit 1000 cd/m² und ist damit auch bei Sonneneinstrahlung lesbar.

Im Inneren des Hygrolion 55 steckt ein Quad-Core-Prozessor aus Intels Atom-Familie Bay-Trail. Der Celeron N2930 taktet mit 1,83 GHz und gebietet über 8 GByte RAM sowie eine 64-GByte-SSD. Das Kühlsystem arbeitet lüfterlos, wasserdichte Kappen verschließen unbenutzte Ports (1 × RS-232, 2 × USB 2.0, 1 × Gigabit-Ethernet). Versorgt wird der Outdoor-PC direkt aus dem Fahrzeug-Bordnetz mit 9 bis 36 Volt Gleichspannung. Die Basisversion mit 4 GByte RAM kostet bei ICO 2260 Euro. Standfuß oder Wandhalterung gibt es gegen Aufpreis. Als Betriebssysteme kommen Windows oder Linux in Frage. (bbe@ct.de)

Wasser marsch: Der Hygrolion 55 hält nicht nur Wasser aus, sondern könnte beispielsweise auch die Pumpen eines Feuerwehrfahrzeugs steuern.

SATA-SSDs mit 2 TByte

Der nächste Kapazitätssprung bei SATA-SSDs steht an: Samsung packt 2 TByte Flash-Speicher in seine aktuellen SSD-Serien 850 Evo und 850 Pro. Zum Einsatz kommt das hauseigene 3D-V-NAND, die Verwaltung übernimmt der neu entwickelte Samsung-MHX-Controller, dem 2 GByte DRAM-Cache zur Seite stehen.

Die Übertragungsraten liegen laut Samsung auf dem Niveau der kleineren Modelle: Die 850 Evo liest mit maximal 540 MByte/s, beim Schreiben sind es 520 MByte/s. Die 850 Pro ist mit 550 MByte/s beim Lesen etwas schneller, beim Schreiben liegt sie gleichauf. Samsung hat nach eigenen Angaben vor allem die IOPS-Leistung für typische Desktop-Anwendungen mit wenigen gleichzeitigen Anforderungen verbessert. Nominell ist von 90 000 (schreiben) und rund 100 000 IOPS (lesen) die Rede.

Unscheinbare Größe: Das neue 2-TByte-Modell der Samsung 850 Pro kommt im gleichen Gehäuse wie die kleineren Versionen.

Auf die 850 Evo gibt Samsung fünf Jahre Garantie, sie darf in dieser Zeit mit 50 TByte beschrieben werden. Die 850 Pro kommt mit zehn Jahren Garantie, sie verträgt mindestens 300 TByte. Beide verschlüsseln mit AES-256 und arbeiten mit Microsofts Verschlüsselungssoftware Bitlocker zusammen (eDrive).

Die beiden Modelle sind ausschließlich im 2,5-Zoll-Gehäuse mit SATA-6G-Schnittstelle erhältlich. Die 850 Evo soll ab Ende Juli zum Preis von 870 Euro erhältlich sein, die 850 Pro kommt Anfang August für 1050 Euro. Mitte August will Samsung eine an die neuen Kapazitäten angepasste Version des SSD-Tools Samsung Magician zur Verfügung stellen. (ll@ct.de)

Kühlmaterial für LEDs

Je heller eine LED strahlen soll, desto mehr Abwärme entwickelt sie, und zwar auf einer winzigen Fläche. Wirklich effizient arbeitet sie aber nur bei niedrigen Temperaturen. Daher kommt es darauf an, die entstehende Wärme möglichst rasch vom Halbleiterübergang abzuführen und über eine große Fläche an den Kühlkörper abzugeben. Die Firma Litecool hat dafür ein neues Material namens „Black X“ mit einer Wärmeleitfähigkeit von 1000 W/mK entwickelt – das ist 2,5-mal besser als Kupfer. Dabei ist Kupfer noch nicht einmal der direkte Vergleichspartner, denn für den Bau von LED-Modulen werden elektrisch nicht leitfähige Dielektrika verwendet – etwa Aluminiumoxid mit einer Wärmeleitfähigkeit von nur 25 bis 40 W/mK.

Bei ersten LED-Modul-Prototypen mit Black X will Litecool bereits thermische Widerstände zwischen 0,2 und 0,5 °C/W erreicht haben. Das ist nach eigenen Aussagen sechsmal besser als bisher möglich. Anders ausgedrückt: Man kann dieselbe LED mit sehr viel mehr Strom betreiben, ohne dass sie überhitzt. Der Chef von Litecool, James Reeves, lehnt sich sogar noch weiter aus dem Fenster: Das neue Material sei ein Entwicklungssprung für LEDs und eröffne ganz neue Leuchtdichten – sogar ohne zusätzliche Kühlkörper. Woraus Black X besteht, wollte er indes nicht verraten. (bbe@ct.de)

Das neue Material Black X soll Wärme viel besser als Kupfer, Strom aber gar nicht leiten und damit den Weg für noch hellere LED-Module ebnen.

© Copyright by Heise Medien

Micro-ATX-Serverboard für Xeon E5-2600 v3

Die neuen Haswell-EP-Xeons mit 4 bis 18 Kernen laufen überwiegend als Tandems in Servern mit Dual-Socket-Mainboards. Sie können aber auch einzeln in kompakten Maschinen arbeiten, wo sie außer hoher Rechenleistung auch besonders großen Hauptspeicher ermöglichen. Außerdem bindet der Chipsatz C612 alleine schon bis zu 10 SATA-Ports an.

Beim 520 Euro teuren EPC612D4U-2T8R treibt Asrock Rack die Integration jetzt noch weiter: Auf dem Mainboard im Micro-ATX-Format sitzt noch ein SAS-Controller mit acht Ports (Avago LSI 3008) sowie Intels 10-GBit/s-Ethernet Adapter X540 mit zwei 10G-BaseT-Ports. In Form von vier LRDIMMs lassen sich 256 GByte RAM einstecken. (ciw@ct.de)

Kompakte Server mit dem EPC612D4U-2T8R lassen sich auf 18 CPU-Kerne und 256 GByte RAM hochrüsten.

Ein Petabyte Flash-Speicher in 10 Rack-Einheiten

Insgesamt 250 SATA-SSDs mit je 4 TByte schaltet Rausch Netzwerktechnik (rnt) zu einem Speichersystem mit 1 PByte Bruttokapazität zusammen. Das Storage-System BigFoot Flash 2/52 soll dabei auch noch günstiger sein als andere All-Flash-Arrays, rnt nennt einen Preis ohne Mehrwertsteuer von „weniger als 1 Euro pro Gigabyte Flash-Speicher". Da kommt bei einer Million Gigabyte trotzdem ein ordentliches Sümmchen zusammen.

Das rnt BigFoot Flash 52/2 besteht aus fünf Einschüben mit je 50 4-TByte-SSDs.

Das BigFoot Flash 2/52 besteht aus fünf Rack-Einschüben, die je zwei Höheneinheiten belegen, insgesamt also 10 HE. Zur Kopplung kommen Infiniband-Adapter zum Einsatz. Die nötigen Switches hat rnt beim Platzbedarf anscheinend nicht mitgerechnet.

Jeder Rack-Einschub ist mit zwei Octa-Core-Xeons, 256 GByte RAM und 50 Solid-State Disks bestückt. Letztere liefert die koreanische Firma Novachips, die die Hyper-Link-NAND-(HLNAND-)Technik der kanadischen Firma Conversant (früher: Mosaid) verwendet. Je 16 der SATA-SSDs hängen an PCIe-SAS-Hostadaptern von Avago LSI, die restlichen beiden vermutlich am C612-Chipsatz des Mainboards. (ciw@ct.de)

Server und Storage-Systeme mit NVMe-SSDs

Die süddeutsche Firma Transtec bestückt zwei Rack-Server der Baureihe Calleo Application Server und zwei ähnlich aufgebaute Storage-Systeme der Provigo-Serie mit NVMe-SSDs von Intel. Die Datenübertragung via PCIe mit dem Protokoll Non Volatile Memory Express (NVMe) bringt kürzere Latenzen und mehr IOPS.

Im flachen Calleo Application Server 1281S im 1-HE-Format sitzt das Dual-Socket-Mainboard Supermicro X10DRW-i für zwei aktuelle Haswell-EP-Xeons der Familie E5-2600 v3. Es nimmt 16 DDR4-Speichermodule auf. Bis zu zwei NVMe-SSDs im 2,5-Zoll-Format sind über eine PCIe-Adapterkarte mit je vier Lanes angebunden. Die Preise mit einem Quad-Core-Xeon, 8 GByte RAM und einer NVMe-SSD Intel P3600 mit 400 GByte beginnen bei 3718 Euro. Der Storage-Server Provigo Microsoft NAS 2280 NVMe läuft, wie der Name andeutet, mit Windows Storage Server 2012 R2 und ist ohne Festplatte, aber mit 400-GByte-SSD und vier 10-GBit-Ethernet-Ports ab 5910 Euro erhältlich. (ciw@ct.de)

Speichersystem Transtec Provigo Microsoft NAS 2280 NVMe

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Hartmut Gieselmann

Die Masse machts

Reale Werbung und virtuelle Spiele auf der Unite-Konferenz

Unity gibt seine Entwicklungsplattform freizügig kostenlos ab. Die Finanzierung läuft künftig über besonders einfach zu integrierende Werbung. Virtual Reality soll sich hingegen erst mittel- bis langfristig auszahlen.

Die Freude war groß, als Unity mit Veröffentlichung der Version 5 ankündigte, die Gratis-Variante seiner Entwicklungsumgebung deutlich aufzubohren. „Jetzt kann man mit ihr sogar High-End-Spiele wie ‚Heartstone' oder ‚Ori and the Blind Forest' entwickeln, was vorher nicht möglich war", erklärte der neue CEO John Riccitiello. Zudem gibt Unity kostenlose Lizenzen und Lehrmaterialien an Schulen und Universitäten. Schon Siebtklässler könnten damit beginnen, weil Unity keine besonderen Programmierkenntnisse voraussetzt.

Kostenlose Spielentwicklung für alle also. Da Unity jedoch noch immer ein Wirtschaftsunternehmen ist, stellt sich die Frage: Wer soll das bezahlen? Die Antwort gab der Hersteller auf seiner jüngsten Konferenz in Amsterdam: Es ist die Werbung. Von diesem Kuchen möchte man künftig ein Stück abhaben.

Mit der am 8. September erscheinenden Version 5.2 führt das Unternehmen „Unity Ads" ein. Damit können selbst kleine Hobby-Entwickler kinderleicht ihre Spielchen mit Werbebannern und -Clips ausrüsten; ein Aufwand, den sich bislang nur größere Studios und Publisher leisteten.

Sie können zudem das Verhalten ihrer Spieler per Unity Analytics direkt in Echtzeit analysieren. Auf einer Weltkarte bekommen sie einen Überblick, wo ihre Spieler gerade sitzen und welche Geräte sie nutzen. Auf Heat-Maps von Leveln können sie Bereiche hoher Spieler-Aktivität erkennen und „kalte" Bereiche auf eventuelle Spaßbremsen untersuchen, damit Spieler letztlich mehr Zeit mit ihrem Spiel verbringen und mehr Werbeeinnahmen generieren.

Laut John Riccitiello ist die Einführung von Ads und Analytics der nächste logische Schritt für Unity, denn inzwischen würden 97 Prozent aller Spieler kein Geld für Spiele mehr ausgeben. Unity will nun auch kleineren Entwicklern die nötigen Werkzeuge an die Hand geben, damit sie in diesem Markt bestehen können. Der Anteil, den Unity von den Werbegeldern einbehält, sei flexibel und könne von den marktüblichen 30 Prozent von Fall zu Fall abweichen.

In der Praxis erwarten Werbe-Experten, dass kleine Spiele vor allem Werbung für große Free-to-Play-Titel schalten, die damit noch mehr Spieler akquirieren und attraktiver für Kampagnen großer Konzerne wie Coca Cola oder Nike werden. Damit Spieler die Clips auch tatsächlich anschauen, können sie mit virtuellen In-Game-Münzen belohnt werden – eine Aussicht, die Entwickler offensichtlich mehr begeistert als manch passionierten Spieler.

Virtueller Blick in die Zukunft

Doch Unity denkt nicht nur an den Massenmarkt, sondern plant bereits für die Technik von übermorgen. Dazu zählen neue, schnellere Grafik-Effekte und Virtual Reality. So soll die Unterstützung für VR-Systeme weiter vorangetrieben werden. Nach der Oculus Rift und der Samsung Gear soll mit dem September-Update auch Sonys Morpheus-Brille direkt unterstützt werden. Sony stellt registrierten Playstation-Entwicklern dazu eine kostenlose Unity-Lizenz bereit (Anmeldung unter www.scedev.net). Somit dürften die für die Rift entwickelten Unity-Spiele auch für die Morpheus verfügbar werden, wenn das System voraussichtlich im nächsten Jahr auf den Markt kommt.

Die für VR-Spiele aus Performance-Gründen so wichtige Unterstützung für DirectX 12 ist hingegen erst für Unity 5.3 geplant, das laut öffentlicher Roadmap am 8. Dezember erscheint. Unity arbeitet ebenfalls an einer Unterstützung für OS X Metal, allerdings noch ohne genauen Terminplan. Zum OpenGL-Nachfolger Vulkan ist derweil nichts zu finden.

Einer Open-Source-Veröffentlichung wie bei Epics Unreal-Engine erteilte Riccitiello derweil eine Absage. Man gebe Source-Code an Entwickler heraus, wolle aber die Kontrolle über Unity behalten, um die Zuverlässigkeit zu gewährleisten.

Schöner als fliegen

Doch nicht nur für Spiele, auch für Simulatoren und Filme setzen Entwickler die Engine inzwischen ein. Airbus arbeitet an einem VR-System für Passagiere. Kameras in der Außenhülle der Flugzeuge sollen in Echtzeit ein Panorama aufnehmen, sodass Fluggäste mit einem VR-Helm während des Fluges quasi durch die Außenhaut hindurchsehen können. Da Kopfhörer per Gegenschall Motorengeräusche unterdrücken, soll sich so ein Gefühl vom freien Fliegen einstellen.

Damit ein solcher VR-Flieger aber nicht zum Kotzbomber wird, muss die Technik für VR-Filme noch einige kleine Hürden überwinden. So hadert der dänische Filmemacher Jesper Taxboel derzeit noch mit den erhältlichen Kamerasystemen, die für VR-Filme aus der Ego-Perspektive zu groß seien und mit einer zu langsamen Framerate arbeiteten. Für seine Film-Reihe „Permission" bastelte er sich deshalb kurzerhand ein eigenes Gestell für zwei kleine Kameras, das er wie eine Brille aufsetzen kann. Vor seinen Augen sitzen zwei ausgetauschte Weitwinkelobjektive an einer Kabelverlängerung. Als Nächstes will Taxboel seine Kopfbewegungen beim Filmen mit einem Bewegungs-Sensor aufzeichnen, sodass er sie bei der Wiedergabe kompensieren kann.

An derlei Experimentalprojekten wurde deutlich, wie klein die Kinderschuhe der VR-Technik noch sind. So ist VR auch für John Riccitiello in den nächsten zwei bis drei Jahren lediglich ein Nischenthema für Technik-Freaks, nicht zuletzt, weil Rechner mit der nötigen Leistung billiger und mobiler werden müssen: „Es ist ähnlich wie mit den Elektroautos: Derzeit können sie sich nur wenige reiche Geeks leisten. Aber in 20 Jahren wird vielleicht jeder zweite Neuwagen ein Elektroauto sein. Und genauso wird auch VR seinen Weg zum Massenmarkt finden." (hag@ct.de)

Die Reisekosten des Autors zur Konferenz wurden von Unity getragen.

Weil es derzeit keine adäquaten Kameras für VR-Filme aus der Ego-Perspektive gibt, bastelte der Däne Jesper Taxboel sich kurzerhand ein passendes Brillengestell für Action-Cams aus dem 3D-Drucker.

© Copyright by Heise Medien

Überleben unter Dinos

Das im Early Access auf Steam erschienene Open-World-Spiel „Ark: Survival Evolved“ von Studio Wildcard ist eine Überlebenssimulation, bei der Dinosaurier die Herausforderung darstellen – und nicht die üblichen Zombies. Dinos und Landschaften sehen dank der neuen Unreal Engine 4 umwerfend aus. Für besondere Nähe zum Geschehen unterstützt Ark sogar die VR-Brille Oculus Rift.

Als Multiplayer-Spiel setzt Ark auf Kooperation: Große Echsen wie den T-Rex besiegt man im Team – oder man zähmt sie. Ein besonderer Clou ist das Tribe-System: Man gründet Stämme, zu denen man andere Spieler einladen kann. Gezähmte Dinos gehorchen nicht nur ihrem Halter, sondern allen Stammesmitgliedern.

Das Erfahrungssystem verteilt Punkte für Gesundheit, Ausdauer, Schnelligkeit und zum Erwerb von Know-how etwa zum Basteln von Waffen, Werkzeugen, Bauelementen und Sätteln erwerben. Fremdartig wirkende Gebäude und Lichtstrahlen führen zu nützlichen Gegenständen, die der Spieler zum Überleben braucht.

Das für Windows, Mac OS und Linux entwickelte Spiel zeigt tolle Grafik, belastet aber in der derzeitigen frühen Version selbst leistungsfähige Spiele-Hardware bis zum Anschlag. Die Entwickler wollen Updates im Wochenrhythmus liefern; im Frühjahr 2016 soll die Release-Fassung erscheinen. Die Early-Access-Version kostet 28 Euro. (rop@ct.de)

Bei „Ark: Survival Evolved“ jagt man Dinosaurier am besten im Team.

Force-Feedback-Lenkräder für Konsolen und PC

Logitech veröffentlicht das neue Force-Feedback-Lenkrad „Driving Force“ in zwei Varianten: das G29 ist für die PlayStation 3 und 4 gedacht, das G920 für Windows-PCs und die Xbox One. Ruck- und Rütteleffekte durch zwei Motoren sollen Gewichtsverlagerungen und Veränderungen der Fahrbahn simulieren. Die PlayStation-Version besitzt eine LED-Leiste zur Anzeige von Gang und Drehzahl, einen 24-stufigen Wahlschalter und Plus/Minus-Tasten zur Anpassung des Fahrgefühls.

Beide Modelle werden mit einem Pedalblock für Gas, Bremse und Kupplung ausgeliefert. Der zusätzliche „Driving Force Shifter“ ergänzt das Set um eine Sechsgangschaltung. Logitech verspricht eine robuste Verarbeitung mit Echtleder um den Lenkradkranz, Stahlkugellagern in der Radwelle und Pedalen aus Edelstahl. Das schlägt sich im Preis nieder: Die Lenkräder sollen jeweils 400 Euro kosten, die Gangschaltung zusätzlich 60 Euro. (ghi@ct.de)

Gamepad für Android und Windows

Zufriedenstellende Gamepads für Android sind selten – die meisten Hersteller von Spiele-Peripherie für Tablets sind auf iOS fixiert. Im August will SteelSeries sein Bluetooth-Gamepad Stratus XL in einer Version veröffentlichen, die auch mit Android-Geräten und Windows-PCs (XInput-API) funktioniert. Außerdem soll es mit Amazon Fire TV und der Ouya-Konsole zusammenarbeiten. Der „Stratus XL Wireless Gaming Controller for Windows and Android“ bietet in der Mitte zwei Tasten mehr als die iOS-Version, eine davon für den Vollbild-Modus „Big Picture“ von Steam. Mit zwei AA-Batterien sollen 40 Stunden Spielzeit möglich sein. Unter Windows lassen sich die analogen Trigger und die Joystick-Empfindlichkeit per Treiber anpassen. Der Stratus XL für Windows und Android kostet 60 Euro und ist damit 10 Euro günstiger als die Version für iOS. (ghi@ct.de)

SteelSeries versorgt auch Android-Nutzer mit einem Stratus-XL-Gamepad.

Spiele-Notizen

Die Alpha-Version 0.11.1 der **Minecraft Pocket Edition** für Mobilgeräte erweitert das Spiel um austauschbare Spieler-Avatare (Skins). Sie lassen sich entweder frei auswählen, im Paket für einen Euro kaufen oder aus der PC-Version übernehmen.

Im Google-Play-Store sind Spiele-Apps jetzt mit **Alterseinstufungen** nach dem Standard der International Age Rating Coalition (IARC) zu sehen, an der auch die deutsche Unterhaltungssoftware-Selbstkontrolle (USK) teilnimmt. Als Orientierungshilfe für deutsche Nutzer weisen geprüfte Spiele-Apps Symbole auf, die den gesetzlichen Kennzeichnungen für datenträgergebundene Spiele ähneln. Seit Mitte März sind die Entwickler der bei Google Play angebotenen Apps aufgerufen, ihre Spiele einstufen zu lassen. Eltern können die Angebote für ihre Kinder im Store über die Jugendschutzeinstellungen filtern.

Fallout Shelter ist ein auf Mobilgeräte zugeschnittener Abkömmling der postapokalyptischen „Fallout“-Serie. Das für iOS bereits erhältliche Spiel soll voraussichtlich im August als Android-Portierung erscheinen.

Die App als solche ist gratis zu haben, diverse Premium-Optionen wollen aber über In-App-Käufe bezahlt werden. Der Schwerpunkt liegt auf Bunkerbau, Ressourcenmanagement, Sozial-Simulation und Erkundung. Auch Kampfsituationen kommen nicht zu kurz – dasselbe gilt für den speziellen Fallout-Humor.

© Copyright by Heise Medien

VR-Videos auf YouTube

Die aktuelle YouTube-App für Android-Geräte (Version 10.24.57) bietet einen VR-Modus an, wenn man ein kompatibles 360-Grad-Video ausgewählt hat. Zum Umschalten braucht man nur auf das Brillen-Icon zu tippen. Nachdem man das Smartphone in Googles Cardboard oder eine andere Halterung wie Durovis Dive oder Stooksy VR Spektiv gesteckt und diese Smartphone-VR-Brille aufgesetzt hat, füllt das Video fast das komplette Blickfeld aus. Außerdem kann man sich frei darin umsehen: Die Lagesensoren des Smartphones übermitteln der App die Kopfbewegungen, die sie auf das Video überträgt.

Erste Tests mit einem Nexus 5 vermittelten ein beeindruckendes Mittendrin-Gefühl. Das Übertragen der Kopfbewegungen (Headtracking) klappte flüssig und verzögerungsarm. Die Wiedergabe lässt sich per Magnet- oder Touch-Schalter an der Brillenhalterung und einem dann erscheinenden Menü steuern, ohne die Brille absetzen zu müssen. Bedienungssymbole zum Starten, Pausieren, Vor- oder Zurückspulen wählt man per Kopfbewegung aus und aktiviert sie per Schalter.

Echte 3D-Videos scheint YouTube allerdings noch nicht anzubieten: Bei allen ausprobierten VR-Clips waren die Bilder für das rechte und linke Auge immer identisch. YouTube enthält zwar schon seit März 2015 360-Grad-Videos für normale Displays und Touchscreens, doch musste man den Blickwinkel bei diesen per Maus oder Fingergeste ändern. Mit der VR-Brille funktionierten sie nicht.

Bislang lassen sich die YouTube-VR-Videos nur mit der Cardbord-Brille und Android-Geräten betrachten. Über den Virtual-Reality-fähigen Browser Firefox-Nightly („MozVR“) und eine Oculus Rift DK2 zeigte die YouTube-Website keine 360-Grad-Clips an; auch im iOS-App Store und für Samsungs Gear-VR-Plattform findet man noch keine kompatiblen Apps. (jkj@ct.de)

Mit aufgesetzter VR-Brille wählt man zum Spulen in Videos das Vor- oder Zurück-Symbol per Kopfbewegung aus und aktiviert die Funktion über den Schalter an der Brille.

Bei Cardboard-kompatiblen 360-Grad-Videos blendet die aktuelle YouTube-App für Android ein Brillen-Symbol ein, mit dem man die VR-Wiedergabe aktiviert.

Toshiba will in Europa keine Fernseher mehr verkaufen

Der japanische Konzern Toshiba gibt wegen des harten Preiskampfs das Geschäft mit Unterhaltungselektronik in Europa auf. Flachbildfernseher, DVD- und Blu-ray-Disk-Spieler will man künftig nur noch für den heimischen Markt in Japan produzieren. Dadurch fallen europaweit rund 230 Arbeitsplätze weg, in Deutschland sind es gut 40. Die PC-Sparte Toshiba Computer Systems ist dagegen von dem Rückzug nicht betroffen: Notebooks, Tablets und Festplatten sollen weiterhin unter der Regie von Toshiba Europe verkauft werden.

Bereits Anfang 2015 hatte sich Toshiba vom TV-Markt in den USA zurückgezogen und die Lizenz für die Produktion von Toshiba-Fernsehern und -Videoabspielern an die Firma Compal abgetreten. Das seit über 30 Jahren als OEM (Original Equipment Manufacturer) erfolgreiche taiwanische Unternehmen wird nun auch auf dem europäischen Markt die Marke Toshiba im Unterhaltungssektor weiterführen. Compal produzierte anfangs PC-Technik, später auch Handys und Fernseher. Schon 2011 übernahm die Firma von Toshiba eine TV-Fabrik in Juarez (Mexiko) und 2013 eine Fabrik im polnischen Kobierzyce.

Mit Toshiba hat ein weiteres Traditionsunternehmen den Markt für Unterhaltungselektronik aufgegeben und seine Markenrechte verkauft: Philips-Fernseher stammen mittlerweile von TP Vision, die Lizenz für Sharp-TVs ging an UMC. Deutsche Unternehmen wie Grundig oder Telefunken existieren nur noch als Markennamen. Loewe kämpft mithilfe des Investors Stargate Capital ums Überleben, Metz beantragte Ende 2014 Insolvenz. (rop@ct.de)

Philips-Monitor mit 4K-Auflösung und HDMI 2.0

Philips mischt weiter bei großen 4K-Monitoren mit: Das neueste Modell hat eine Bildschirmdiagonale von 32 Zoll (81 Zentimeter) und bietet damit reichlich Arbeitsfläche. Das IPS-Panel mit 3840 × 2160 Bildpunkten soll sich durch eine geringe Winkelabhängigkeit und einen statischen Kontrast von 1000:1 auszeichnen. Für ein möglichst entspanntes Arbeiten kann man den riesigen UHD-Schirm neigen, in der Höhe verstellen, seitlich schwenken sowie ins Hochformat drehen.

Die 4K-Signale nimmt der BDM3275UP über den obligatorischen DisplayPort entgegen. Anders als bei Geräten älterer Generationen ist bei der HDMI-Übertragung die Bildwiederholrate nicht auf ruckelige 30 Hz beschränkt. Der HDMI-2.0-Eingang des 32-Zöllers stellt genügend Bandbreite für 60 Bilder pro Sekunde (2160p60) bereit. Als weiterer Signaleingang steht eine Dual-Link-DVI-Buchse zur Verfügung. Auf Wunsch lassen sich an den BDM3275UP auch zwei Signalquellen anschließen und im Split-Screen-Modus gleichzeitig anzeigen.

Den übertragenen Ton gibt der Monitor über eingebaute 3-Watt-Lautsprecher oder am Kopfhörerausgang aus. Für den Anschluss von Peripherie hat der 32-Zöller einen USB-3.0-Hub mit vier Ports. Der BDM3275UP ist ab sofort für 1100 Euro erhältlich. (spo@ct.de)

Die 4K-Signale nimmt der 32-Zöller Philips BDM3275UP über seinen DisplayPort oder HDMI 2.0 entgegen.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

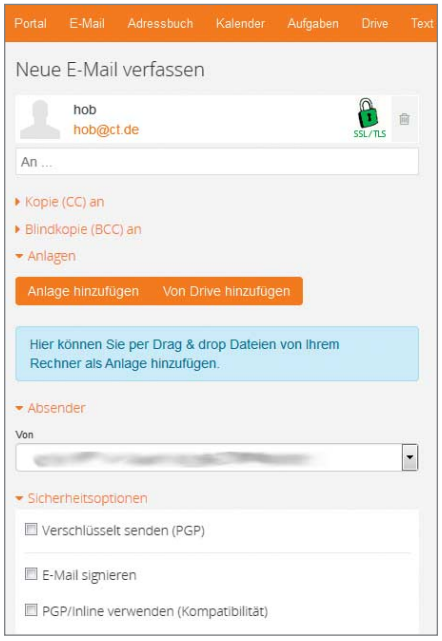
Webmail mit PGP bei Mailbox.org

Beim Mailservice Mailbox.org können Kunden ihre Nachrichten in der Web-Oberfläche per PGP verschlüsseln und entschlüsseln. Die neue Funktion namens „Guard“ hat der Dienst von OpenXchange übernommen und erweitert.

Bei Mailbox.org können Kunden auch ohne Fachkenntnisse ihre Schlüssel mit einem Klick erzeugen und sofort verschlüsselte Nachrichten austauschen. Vorhandene PGP-Schlüsselpaare lassen sich importieren und exportieren. Zu keiner Zeit sei der private Schlüssel in der „unsicheren Umgebung des Webbrowsers oder Smartphones“ und könne so nicht in unbefugte Hände gelangen.

Die Verschlüsselung findet allerdings nicht im Browser auf dem lokalen Kundenrechner statt. Das wäre zwar mit dem Javascript-Add-on Mailvelope möglich, doch meint der Betreiber, das klappe nur teilweise, sei unkomfortabel und schaffe Probleme mit Dateianhängen und Cloud-Datenspeichern. Würden Nutzer mit Komforteinschränkungen konfrontiert, verzichteten sie schnell auf die Sicherheitslösungen. Der Beschreibung nach befindet sich der Schlüssel auf den Servern von Mailbox.org, also außerhalb der Einflusssphäre des Nutzers.

Für die Nutzer bedeutet das, dass sie dem Dienst vertrauen müssen. Peer Heinlein, Geschäftsführer von Mailbox.org, erklärt das Konzept: „Umfangreiche Sicherheitsmechanismen und ein nur dem Nutzer bekanntes zusätzliches Schlüssel-Passwort sorgen dafür, dass auch die Administratoren von Mailbox.org keinen Zugriff auf den PGP-Schlüssel oder die damit verschlüsselten E-Mails mehr erhalten können. Selbst während eines aktiven Logins des Nutzers wird dessen PGP-Schlüssel weiterhin nur verschlüsselt im Speicher von mailbox.org verwaltet.“ Der Quellcode des Guard-Moduls könne eingesehen werden, dadurch sei höchste Sicherheit und Transparenz gewährleistet. (hob@ct.de)



Bevor eine Nachricht abgeschickt wird, fragt das Web-Frontend von Mailbox.org nun, ob und wie sie serverseitig PGP-verschlüsselt werden soll.

Netzneutralität mit Hintertürchen

Die Verhandlungen um die Netzneutralität in der Europäischen Union führten zu einem Abschluss: Bei der Diskussion geht es darum, ob und welche Daten unter welchen Bedingungen Vorrang beim Transport haben dürfen oder sollen. Während Bürgerrechtler hier absolute Neutralität der Provider hinsichtlich der angebotenen Dienste fordern, möchten die Netzanbieter durch verschiedene Diensteklassen zusätzliche Geldquellen erschließen. Die EU will nun einen Kompromiss umsetzen: Zwar sollen Internet-Anbieter künftig verschiedene Arten von Datenverkehr gleich behandeln müssen, das Drosseln und Blockieren von Inhalten soll aber im Ausnahmefall erlaubt bleiben, beispielsweise bei Cyber-Angriffen.

Vorfahrt soll es für bestimmte Spezialdienste geben, etwa für den automatischen Auto-Notruf eCall. Diese Dienste müssten „notwendig“ sein und eine ausreichende Netzkapazität zur Verfügung stehen. Die „generelle Qualität“ für andere Nutzer müsse weiterhin ausreichen, erläuterte Lettland, das derzeit den Vorsitz der EU-Staaten innehat. Die Einigung umfasst nur Grundsätze und muss im Detail noch ausgehandelt werden. Anschließend müssen die EU-Staaten und das Parlament den Kompromiss noch offiziell bestätigen. (uma@ct.de)

CDU plant Rechtsanspruch auf Breitband

Die CDU will einen Rechtsanspruch auf einen schnellen Internetzugang schaffen. Bis 2018 soll es eine flächendeckende Breitbandversorgung mit mindestens 50 MBit/s geben, heißt es in einem Abschlussbericht der zuständigen CDU-Programmkommission. Bislang gehörte ein Breitbandanschluss nicht zur Grundversorgung, wohl auch, weil der Ausbau in ländlichen Gegenden sehr teuer kommt.

An den „Chancen der Informationsgesellschaft“ soll künftig jeder teilhaben können, auch Unternehmen müssten überall in Deutschland über schnelles Internet verfügen, heißt es in dem Papier. Der schnelle Internetzugang gewährleiste gleichwertige Lebensverhältnisse. Zwar hatten SPD und Union in ihrem Koalitionsvertrag festgeschrieben, dass die Breitbandversorgung flächendeckend ausgebaut werden solle, die im Haushalt dafür vorgesehene Milliarde Euro pro Jahr fiel anschließend in den Verhandlungen aber weg.

Betroffene sollten sich nicht zu früh freuen, denn ein flächendeckender Ausbau von VDSL, TV-Kabel oder gar Glasfaser ist damit vermutlich nicht beabsichtigt. Aus Sicht der beteiligten Ministerien gilt LTE bis auf Weiteres als vollwertiger Ersatz für einen Festnetzzugang, wie man auch an den Stellungnahmen zur Frequenzversteigerung der 700-MHz-Frequenzen sehen kann. Dass für Mobilfunkzugänge keine Flatrates verfügbar sind und die „Chancen der Informationsgesellschaft“ dort wegen der Transfervolumen-Rationierung nur sehr eingeschränkt genossen werden können, wird sich so bald nicht ändern. (uma@ct.de)

Roaming-Gebühren sollen ab Sommer 2017 entfallen

Am 15. Juni 2017 soll es in der Europäischen Union keine Roaming-Gebühren mehr geben. Nach langem Ringen haben sich die Vertreter der EU-Staaten und des Europaparlaments auf diesen Kompromiss geeinigt, nachdem die Roaming-Gebühren ursprünglich schon in diesem Jahr entfallen sollten. Wenn diese Regelung in Kraft tritt, können Kunden deutscher Mobilfunkunternehmen ihre Verträge im EU-Ausland nutzen, als wären sie zu Hause.

Komplett entfallen die Roaming-Gebühren aber nicht. Das hätte nämlich bedeutet, den Mobilfunkmarkt durch die Hintertür europaweit zu öffnen. Nutzt der Kunde den Vertrag häufig im Ausland, dürfen die Anbieter immer noch Einschränkungen machen. Derzeit haben einige Anbieter beispielsweise die Regel, dass der Kunde nach vier Wochen ununterbrochener Auslandsnutzung in einem anderen Tarif abgerechnet wird, bis er sich wieder in ein deutsches Netz einbucht.

Weil die Gebühren in diesem Jahr ursprünglich bereits abgeschafft werden sollten, hatte die EU keine weitere Senkung der Roaming-Gebühren wie in den zurückliegenden Jahren beschlossen. Das wird im kommenden Jahr nachgeholt: Die maximalen Sätze werden ab 30. April 2016 für Telefonate im Ausland auf nur noch 5 Cent pro Minute abgesenkt. Eine SMS darf dann noch 2 Cent und das Megabyte Daten 5 Cent kosten. Hinzu kommt aber noch die Mehrwertsteuer, in Deutschland zurzeit 19 Prozent. (uma@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Marit Hansen soll Thilo Weichert beerben

Die stellvertretende Chefin des Unabhängigen Landeszentrums für Datenschutz Schleswig-Holstein (ULD), Marit Hansen, soll an die Spitze der Aufsichtsbehörde wechseln. Darauf haben sich Landtagsabgeordnete der SPD, der Grünen, Piraten und des Wählerverbandes SSW geeinigt, die zusammen eine Mehrheit im Landtag haben. CDU und FDP schickten als Kandidatin Kirsten Bock ins Rennen, die wie Thilo Weichert Mitglied der Grünen ist.

Im vergangenen Sommer war die Wiederwahl von Thilo Weichert gescheitert, weil bei der Abstimmung im Landtag eine Stimme zur erforderlichen Mehrheit gefehlt hatte. Weichert führt das Amt seither kommissarisch weiter, bis eine Nachfolgerin oder ein Nachfolger gefunden ist. Würde Hansen gewählt, wäre sie die erste Informatikerin in einer solchen Position, die bisher eher eine Domäne für Juristen ist. Das ULD gilt als profilierte Behörde, die bei der Weiterentwicklung des Datenschutzes oft Akzente setzte. (uma@ct.de)

Bild: Markus Hansen

Marit Hansen ist die Wunschkandidatin der Landtagsmehrheit für die Leitung des ULD in Schleswig-Holstein.

Neuer Microsoft-Browser ohne Silverlight

Microsofts neuer Browser Edge wird das hauseigene Plug-in Silverlight nicht enthalten. Anfang Mai hatte Microsoft bereits bekannt gegeben, dass es die Plug-in-Schnittstelle ActiveX nicht fortführen will, von Silverlight war damals aber keine Rede. Seit 2012 hat Microsoft für den Flash-Konkurrenten keine Updates, sondern nur noch Bugfixes bereitgestellt; bereits seit 2011 kursieren Gerüchte über eine Einstellung.

Wer Silverlight benötigt, kann den Internet Explorer benutzen oder bis auf Weiteres Firefox. Bei Chrome ab Version 42 müssen Silverlight-Nutzer eigens in Flags (chrome://flags) die NPAPI-Plug-ins aktivieren, zu denen auch Silverlight gehört.

Das Verschwinden von Silverlight und mittelfristig wohl auch Flash reißt bei Videostreaming eine Lücke, die HTML5 nicht komplett füllen kann. Streaming mit adaptiven Bitraten, Buffering und Rechte-Management sind für HTML5 noch Neuland, hier sind Erweiterungen wie DASH (Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) nötig. (uma@ct.de)

Der Edge-Browser wird das hauseigene Silverlight-Plug-in nicht unterstützen. Videos spielt Edge mit zeitgemäßer HTML5-Technik ab, wie sie etwa bei YouTube zum Einsatz kommt.

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Radar fürs Fahrrad

Garmins Radarsystem fürs Fahrrad besteht aus einer Rückleuchte mit integriertem Radar (rechts) und einer Display-Einheit.

Garmin bringt im dritten Quartal das nach eigenen Angaben weltweit erste Radarsystem für Fahrräder auf den deutschen Markt. Es soll vor von hinten kommenden Fahrzeugen ab einer Distanz von bis zu 140 Meter warnen und so Radsportlern mehr Sicherheit geben. Nutzen lässt sich das in der neuen Produktreihe „Varia" vertriebene System als Einzelgerät mit eigener Display-Einheit oder in Kombination mit ausgewählten Fahrradcomputern von Garmin. Das in die Rückleuchte integrierte Radar soll bis zu acht herannahende Fahrzeuge gleichzeitig erkennen und auf dem Display deren Entfernung samt einer Gefahrenstufe anzeigen. Die Helligkeit der Rückleuchte wird zudem automatisch erhöht, um wiederum die Autofahrer zu warnen, dass sich ein Radfahrer vor ihnen befindet.

Die Technik hinter dem Fahrradradar stammt nicht von Garmin; es ist vielmehr eine Weiterentwicklung des nie erschienenen „Backtracker"-Systems von iKubu. Das Startup hatte im Herbst 2014 vergeblich versucht, rund 200 000 US-Dollar per Crowdfunding einzusammeln. Garmin übernahm im Januar 2015 die Technik und einen Großteil der iKubu-Belegschaft. Das Bundle aus Display-Einheit und Rückleuchte soll rund 300 Euro kosten. Wer bereits einen passenden Fahrradcomputer hat (aktuell Edge 520 oder Edge 1000), benötigt nur das Radar-Rücklicht für 200 Euro. Gekoppelt sind die Produkte dabei jeweils drahtlos, wobei Garmin auf das ANT+-Protokoll setzt; Backtracker arbeitete mit dem Konkurrenten Bluetooth Smart.

Weiterhin soll in der Varia-Reihe ab dem dritten Quartal eine smarte Fahrradbeleuchtung erhältlich sein. Deren Frontscheinwerfer und Rücklicht passen automatisch ihre Helligkeit an, wenn sie mit einem passenden Radcomputer (ebenfalls per ANT+) gekoppelt sind, der den nötigen Sensor integriert hat – wie etwa der Edge 100. Vor allem aber kann die „intelligente Fahrradbeleuchtung" auf die Geschwindigkeitsdaten kompatibler Fahrradcomputer zurückgreifen und den Lichtkegel entsprechend anpassen: Bei geringem Tempo leuchtet der Frontscheinwerfer mit einem breiten Lichtkegel eine geringe Distanz aus, mit steigender Geschwindigkeit wird der Kegel schmaler und leuchtet weiter in die Ferne.

Das Varia-Rücklicht funktioniert wiederum wie ein Art Bremslicht: Wenn man langsamer fährt, wird es heller, um hinter einem fahrende Verkehrsteilnehmer zu warnen. Die Fahrradbeleuchtung lässt sich als Einzelgerät verwenden, die Leuchten kann man auch manuell ein- und ausschalten. Sie sind jeweils akkubetrieben, die Laufzeit liegt laut Hersteller bei mindestens 2,5 Stunden für den Frontscheinwerfer und 4 Stunden fürs Rücklicht. Danach müssen die Akkus 6 beziehungsweise 2 Stunden lang aufgeladen werden.

Der Varia-Frontscheinwerfer wird einzeln rund 200 Euro kosten, die Rückleuchte knapp 70 Euro. Im Bundle soll man die Geräte für rund 300 Euro erhalten; dann ist noch eine Lenker-Fernbedienung dabei, die einzeln 50 Euro kosten wird. (nij@ct.de)

Neue Architektur für das Internet der Dinge

Cisco hat mit dem „IoT System" eine Komplettlösung aus Hardware und Software für das Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) auf Unternehmens-, Städte- und gar Länderebene vorgestellt. Zum System gehören 15 neue Produkte, darunter ein Industrie-Switch sowie spezielle WLAN-Access-Points für den Einsatz im Nahverkehr und als Städte-WLAN.

Das IoT System steht laut Cisco auf sechs Säulen, darunter „Netzwerkkonnektivität" mit speziell angefertigten Routing-, Switching- und Wireless-Produkten für den Fabrik- und Outdoor-Einsatz. Der Bereich Sicherheit schließt neben physischen Sicherheitsfunktionen wie Videoüberwachung und Zutrittskontrolle auch Cybersecurity ein. Weitere Säulen sind Datenanalyse (sowohl „Cisco Connected Analytics" als auch Analyse-Software von Drittanbietern), Management und Automatisierung sowie Anwendungen.

Bereits 2014 hatte Cisco mit „Fog Computing" eine auch beim IoT System genutzte Technologie eingeführt, um rechenintensive Transaktionen wie Datenanalysen aus der Cloud in ein lokales Netzwerk zu verlagern. Hierfür wird auf den Netzwerkgeräten ein zweites Betriebssystem, genannt IOx, installiert, das die Ausführung selbst entwickelter Anwendungen ermöglicht. Fog Computing trägt laut Entwickler so zu einer Entlastung der Übertragungswege sowie einer Verbesserung der Servicequalität bei und spart wertvollen Speicherplatz in der Cloud. (nij@ct.de)

Hoovers Haushaltsgeräte werden gesprächig

Elektrogerätehersteller Hoover hat unter dem Namen „Wizard" eine komplette Reihe smarter Haushaltsgeräte angekündigt, die sich über WLAN mit dem Heimnetz verbinden lassen und vom Anwender über eine gemeinsame Anwendung unter Windows, Android (ab 4.0) und iOS (ab 7) kontrolliert werden können. Sie teilen unter anderem ihren aktuellen Stromverbrauch mit und geben Statusmeldungen und Warnungen aus – etwa wenn der Kühlschrank die gewählte Temperatur nicht halten kann oder der Filter in der Dunstabzugshaube gewechselt werden muss.

Daneben sind einige der Wizard-Produkte mit weitergehenden Smart-Funktionen ausgestattet. So schlagen Waschmaschine und Geschirrspüler beispielsweise das passende Programm nach der Menge oder dem vom Anwender angegebenen Verschmutzungsgrad der Ladung vor und speichern die zehn vom Nutzer favorisierten Abläufe. Der Backofen kann wiederum Kochprogramme abarbeiten und abhängig von den vorrätigen Lebensmitteln Rezeptvorschläge machen.

Hoovers Wizard-Reihe soll ab August zunächst in Großbritannien erhältlich sein; zu einem deutschen Starttermin äußerte sich das Unternehmen bislang nicht. Sicher scheint aber, dass die Modelle für den hiesigen Markt einige Funktionen der britischen Ausführungen aus rechtlichen nicht bieten durften – etwa die Möglichkeit, den Ofen aus der Ferne einzuschalten. (nij@ct.de)

Hoover setzt auf smarte Haushaltsgeräte: mit Kühlschrank, Waschmaschine, Geschirrspüler, Herdplatte, Dunstabzugshaube und Backofen.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

LTE-Router für Videoüberwachung

Moxas knapp 1200 Euro teurer Mobilfunk-Router G3470A-LTE soll für Industriesysteme eine redundante, latenzarme Internetverbindung aufbauen. Darüber kann man die Anlage dann fernsteuern oder hochaufgelöste Überwachungsvideos in Echtzeit abfragen. Das geschieht optional über einen von bis zu 5 IPsec-VPN-Tunneln.

Das Gerät nimmt zwei SIM-Karten auf, zwischen denen es im Notfall wechselt. Das EU-Modell funkt auf fünf Frequenzbändern (800, 900, 1800, 2100, 2600 MHz). Per LTE empfängt es bis zu 100 MBit/s brutto, in Senderichtung erreicht es maximal 50 MBit/s. Mit HSPA bringt es der Router auf 42 beziehungsweise 5,76 MBit/s brutto. Den Zugang stellt der Router über einen eingebauten 4-Port-Gigabit-Switch im LAN bereit.

Energie bezieht der G3470A-LTE redundant über zwei Eingänge (max. 9,6 Watt bei 12–48 Volt Gleichspannung). Das Standardmodell arbeitet laut Hersteller bei Temperaturen von –30 bis +50 °C; für die T-Variante verspricht Moxa stabilen Betrieb bis +70 °C.

Der LTE-Router Moxa G3470A-LTE soll HD-Videoüberwachung ausfallsicher machen, indem er mit zwei SIM-Karten zwischen verschiedenen Mobilfunk-Providern umschaltet.

Steuerungszugang gewährt der Router wahlweise per SMS, Browser, SNMP (v1,2c,3), Telnet oder über einen seriellen Konsolenanschluss. Mit der Software OnCell Central Manager V2.0 soll man bis zu 2000 Router im Blick behalten können. (fkn@ct.de)

All-IP-Router für kleine Firmen

Bintec Elmeg will Ende Juli zwei neue Gateways für kleine und mittlere Unternehmen herausbringen, die den Umstieg auf All-IP-Anschlüsse erleichtern: Unter dem Namen be.IP erscheint ein WLAN-Router für den Internetzugang. An zwei ISDN-Ports kann man eine ISDN-Anlage nebst Telefonen herstellerunabhängig weiterbetreiben. Der be.IP-plus-Router soll darüber hinaus eine ISDN-Tk-Anlage für bis zu 20 Nutzer ersetzen; zusätzlich hat er 4 analoge Tk-Ports.

Beide Geräte sind laut Hersteller Vectoring-fähig (max. 100 MBit/s im VDSL-Downstream), funktionieren an Glasfaser-Modems und öffnen 5 Nutzern den Zugang ins Firmennetz per VPN. Sie enthalten nicht nur selbst eine WLAN-Basis (Access Point, AP), sondern sie steuern bei Bedarf maximal drei zusätzliche Bintec-APs als WLAN-Controller. Der be.IP-Router kostet 237 Euro, die be.IP-Plus-Variante liegt bei 356 Euro. Über eine kostenpflichtige Lizenz lässt sich das größere Modell auf 40 ISDN-Nutzer, 6 APs und 10 VPN-Zugänge erweitern. (ea@ct.de)

Mit den be.IP-Routern kann man eine ISDN-Tk-Anlage beim Umstieg auf All-IP weiterbetreiben oder ersetzen.

DNSSEC-Day: DDoS, IANA und IETF im Fokus

Das Bundesamt für Sicherheit (BSI), die Registrierungsstelle für Domains mit der Endung .de (DENIC) und heise Netze haben die Sicherheitstechnik DNSSEC am 30. Juni im Rahmen einer per Videostream übertragenen Diskussionsrunde vorgestellt und kritische Fragen beantwortet. Im Forum von heise Netze und aus Mails an die Redaktion wurde eine kontroverse Diskussion rund um DNSSEC deutlich.

Manche Kritiker forderten eine Neuentwicklung, weil die eingesetzten Kryptografietechniken nicht mehr zeitgemäß seien. Die Befürworter räumten Schwächen ein, verwiesen aber auf fehlende Alternativen und auf die Möglichkeit, Eigenschaften von Sicherheitstechniken im Rahmen der Internet Engineering Task Force (IETF) zu beeinflussen – eine Mitgliedschaft sei nicht erforderlich, an Abstimmungen könne man auch über Online-Kanäle teilnehmen. Positiv stimmt die zunehmende Zahl an Registraren und Hostern, die DNSSEC-Dienstleistungen anbieten (siehe c't-Link unten). Die Verbreitung wird weiter zunehmen, weil die Internet Assigned Numbers Authority neue Registrare dazu verpflichtet, DNSSEC-Angebote zu machen. In einer speziellen Disziplin dürfte das Berliner Start-up deSEC gleichwohl eine Weile Vorreiter bleiben: Das Unternehmen hat zum DNSSEC-Day den weltweit ersten DynDNS-Dienst implementiert, der standardmäßig mit DNSSEC abgesichert ist.

Die Bezeichnung DNSSEC fasst Funktionen zusammen, die Manipulationen des weltweiten DNS-Auskunftssystems unterbinden sollen. Ist eine Domain signiert, können Empfänger von DNS-Antworten die Unverfälschtheit der Nachrichten und die Authentizität der antwortenden DNS-Server anhand kryptografischer Signaturen verifizieren. Ohne DNSSEC können Kriminelle vom Nutzer unbemerkt Webseitenaufrufe auf präparierte Ziele umlenken, um etwa Kennwörter auszuspionieren. In manchen Ländern liegt die Zahl der abgesicherten Domains bei über einer Million. In Deutschland sind bisher erst etwa 40 000 Domains signiert. Sicherheitskritische Seiten wie postbank.de sind dabei noch Ausnahmen.

Eine Aufzeichnung des ersten DNSSEC-Day steht auf heise Netze sowie zusätzlich auf Youtube zum Abruf bereit. (dz@ct.de)

c't Video-Stream zum DNSSEC-Day: ct.de/y96p

Netz-Notizen

QNAP liefert zwei **NAS-Modelle für Gestelleinbau** mit optionalem 10-Gigabit-Ethernet aus: Die mit Haswell-CPUs und 4 GByte RAM ausgestatteten TVS-471U und TVS-471U-RP haben vier Laufwerksschächte und sind ab 1400 Euro erhältlich. Die RP-Variante kann über zwei Netzteile redundant mit Strom versorgt werden.

Das in c't 2/15 angekündigte **Mini-PCIe-Modul SST-ECW02 für 11ac-WLAN** von Silverstone ist jetzt erhältlich. Das Halfsize-Kärtchen mit dem Realtek-Chip RTL8812AE überträgt mit zwei MIMO-Streams bis zu 867 MBit/s brutto.

SparkLAN bietet ein **Kombi-Modul für das Internet-of-Things** in M.2/NGFF-Bauform an: Das WNFQ-255ACN(BT) transportiert im WLAN mit dem Baustein QCA6174 über zwei MIMO-Streams bis zu 867 MBit/s brutto. Eine Bluetooth-4.1-Schnittstelle bedient parallel die IoT-Seite.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Photoshop-Alternative bald fertig

Die für Profis gedachte Bildbearbeitungssoftware Affinity Photo dürfte bald im App Store aufschlagen, nachdem der Hersteller Serif die Beta-Phase beendet hat. Affinity Photo soll eine nicht-destruktive Arbeitsweise mit Ebenen, Masken und Einstellungsebenen möglichst nahtlos umsetzen.

So sind etwa Ebenen nicht-destruktiv skalierbar, Filter und Effekte können als Einstellungsebenen angewendet und somit jederzeit nachjustiert werden. Seit der Preview (siehe c't 9/15) hat der Hersteller unter anderem die Maskierungsfunktionen sowie den Raw-Entwickler überarbeitet.

Umstiegswilligen Photoshop-Nutzern verspricht Serif Kompatibilität mit Photoshop-Plug-ins von Drittanbietern sowie weitreichende Unterstützung des PSD- und PSB-Formats inklusive Masken. Anders als Photoshop wird die Software mit einer Dauerlizenz vertrieben, vermutlich zu einem ähnlichen Preis wie der im letzten Jahr veröffentlichte Vektorgrafiker Affinity Designer, welcher 45 Euro kostet.

(atr@ct.de)

c't Produktseite: ct.de/y2y2

Mit dem kommenden Affinity Photo soll man unter anderem Filter und Effekte als Einstellungsebenen anwenden können, sodass sie sich jederzeit nachjustieren lassen.

Mac OS X aufgefrischt

Ende Juni hat Apple Mac OS X 10.10.4 veröffentlicht. Das Update schließt eine große Zahl an Sicherheitslücken. Für OS X 10.8.5 Mountain Lion und 10.9.5 Mavericks liefert Apple das Sicherheits-Update 2015-005 aus. Die Entwicklungsumgebung Xcode wurde in Version 6.4 für iOS 8.4 angepasst.

Das Update soll Netzwerkprobleme beseitigen, die dem Namensauflösungsdienst discoveryd zugeschrieben werden. Diesen hat Apple nun nach erfolglosen Optimierungsversuchen gegen seinen Vorgänger, den mDNSResponder, ausgetauscht. Daneben adressierte Apple mit dem Update Probleme mit externen Bildschirmen, bei der Synchronisation mit der iCloud-Fotomediathek, beim Senden von E-Mails und andere mehr.

Nicht dokumentiert ist Apples überfälliger Schritt, die TRIM-Funktion auch für SSD-Speichermedien freizugeben, die nicht von Apple selbst stammen. Die neue Funktion aktiviert man im Terminal mit dem Befehl `sudo trimforce enable` (Administrator-Passwort erfoderlich). Danach erfolgt automatisch ein Neustart des Rechners. Mit Tools wie dem „Trim Enabler" lässt sich TRIM nur auf Kosten der Sicherheit einschalten; dafür ist nämlich der Betrieb mit unsignierten Kernel-Extensions erforderlich. Die neue OS-X-Version, XCode und die Sicherheits-Updates lassen sich wie üblich aus dem App-Store laden. (dz@ct.de)

Apple-Notizen

Apple hat ein Sicherheits-Update für das **Extensible Firmware Interface (EFI)** herausgebracht, das eine unerwünschte Modifikation der Firmware nach dem Verlassen des Ruhezustandes (ACPI-Modus S3) verhindern soll. Die Lücke wurde bei Mac-Modellen mit Thunderbolt-Anschluss identifiziert, die Apple ab dem Modelljahr 2011 bis Ende 2014 gebaut hat.

BlueStacks hat einen neuen Android-App-Player für den Mac veröffentlicht. Mit dem **BlueStacks App-Player** seien für ARM-, x86- sowie für Android-TV-Plattformen entwickelte Android-Programme auf OS X lauffähig.

Apple will sich die **drahtlose Geldübermittlung** zwischen zwei elektronischen Geräten patentieren lassen. Dabei sollen zwei Mobilgeräte per Bluetooth, NFC oder Mobilfunk Kontakt aufnehmen. Ein „Secure Element" entnimmt der Passbook-App Kreditkarten-Daten und überträgt den vom Nutzer festgelegten Betrag in der gewünschten Währung verschlüsselt an das Zielgerät. Zur Autorisierung dient zum Beispiel ein Fingerabdruck-Sensor.

iOS 8.4 bringt Apple Music mit

In der neuen iOS-Version 8.4 hat Apple eine lange Liste von Sicherheitslücken beseitigt. iOS 8.4 sei zudem gegen die „Nachricht des Todes" gewappnet – gemeint ist eine Unicode-Zeichenfolge, die als iMessage oder SMS auf ungepatchten Geräten einen Absturz auslösen kann.

Äußerlich fallen die teils umgestaltete Bedienoberfläche der Musik-App sowie ein Mini-Player auf, der die Steuerung beim Stöbern in der Musikbibliothek erlaubt. Zugleich ist die neue Musik-App die Voraussetzung für Apples Streaming-Dienst „Music" (mehr dazu ab Seite 114). Auf Macs und Windows-PCs hält Apple Music mit der neuen iTunes-Version 12.2 Einzug. Enthalten sind wie in der Music-App von iOS 8.4 die Radiostation Beats 1 und neue Apple-Music-Radiosender.

Weitere Verbesserungen von iOS 8.4 betreffen die iBooks-App, die jetzt Hörbücher enthält und unter anderem besseren Zugriff auf Glossare und Widgets bieten soll. Das „Home Sharing" beziehungsweise die Privatfreigabe für Musik ist hingegen gestrichen. iOS-8.4-Nutzer können also ihre iTunes-Bibliothek nicht länger für Abnehmer im WLAN freigeben. Mit der Video-App sowie mit Macs lässt sich „Home Sharing" jedoch weiterhin nutzen.

Unterdessen hat das Hacker-Team TaiG bereits einen Jailbreak für iOS 8.4 veröffentlicht. Offenbar hat Apple versäumt, Sicherheitslücken zu schließen, die das Tool zum Entfernen von Sperren verwendet. Das Jailbreak entfernt die Aktivierungs- und die Installationssperre für Software ohne Apple-Signatur.

(dz@ct.de)

Nicht nur kostenpflichtiges Streaming: Mit der neuen Music-App von iOS 8.4 kommt die Radiostation Beats 1 gratis auf iOS-Geräte.

© Copyright by Heise Medien

Tim Gerber

Volkswissen

Zugang zu Ausarbeitungen von Bundestagswissenschaftlern

Jüngste Urteile des Bundesverwaltungsgerichts in Leipzig schreiben die Herausgabe von wissenschaftlichen Arbeiten der Bundestagsverwaltung vor. Die Entscheidungen könnten weitreichende Folgen auch für die Frage haben, ob man solche Informationen selbst im Internet weiterverbreiten darf.

Die Erforschung unidentifizierter Flugobjekte oder das Phänomen der sogenannten Lichtverschmutzung – zu diesen und so ziemlich allen erdenklichen anderen Themen stellen Wissenschaftler des Deutschen Bundestages auf Wunsch von Abgeordneten kurze Zusammenfassungen oder auch umfangreiche Gutachten zusammen. Die sollten nach dem Willen der Verwaltung bislang unter Verschluss bleiben. Die Gutachten seien nicht der Verwaltung des Bundestages zuzurechnen, sondern dienten der parlamentarischen Arbeit und fielen demnach nicht unter das Informationsfreiheitsgesetz, nach dem jeder Bürger einen Anspruch auf Zugang zu Informationen öffentlicher Stellen des Bundes hat. Außerdem stehe das Urheberrecht der Verfasser an den wissenschaftlichen Ausarbeitungen der Herausgabe entgegen, argumentierte die Bundestagsverwaltung.

In zwei Fällen, dem erwähnten UFO-Gutachten sowie Ausarbeitungen, die der frühere Abgeordnete Karl-Theodor zu Guttenberg für seine Doktorarbeit verwendet hatte, kam die Sache vor Gericht. In erster Instanz hatte das Verwaltungsgericht Berlin die Herausgabe angeordnet, in der Berufung hatte das Oberverwaltungsgericht die Klagen abgewiesen und war dabei dem ersten Argument der Bundestagsverwaltung gefolgt. Auf die Frage der Urheberrechte kam es demnach nicht an.

In dritter und letzter Instanz hatte der 7. Revisionssenat des Bundesverwaltungsgerichts über die Sache zu verhandeln und er tat dies in einer Sitzung Ende Juni recht ausführlich. Mit dem Argument, die Herausgabe von in ihrem Auftrag erstellten Gutachten könne die freie Ausübung des Mandats der Abgeordneten einschränken, fand die Behörde vor Gericht wenig Gehör. Auch die Abgeordneten selbst sehen dies eher unkritisch. „Für uns Abgeordnete wird die Arbeit eher leichter, wenn wir die Expertisen nicht als Verschlusssachen behandeln müssen, sondern damit öffentlich arbeiten können“, sagte die Parlamentarische Geschäftsführerin der Linksfraktion im Bundestag, Petra Sitte, c’t. Allerdings solle der auftraggebende Abgeordnete anonymisiert werden, damit er auch weiterhin ohne öffentlichen Druck kritische und nonkonforme Frage stellen könne. Davon ist das Gericht ohnehin ausgegangen. Die Fraktion der Unionsparteien im Bundestag wollte das Urteil auf Anfrage von c’t nicht kommentieren. Ebensowenig die Bundestagsverwaltung selbst. Sie hat auch bis Redaktionsschluss die Urteile noch nicht erfüllt, obwohl sie bereits seit einer Woche rechtskräftig und vollstreckbar waren.

Wem gehören die Informationen?

Sehr intensiv wurde in Leipzig auch die Frage der Übertragung von Urheberrechten der in öffentlichen Diensten stehenden Verfasser der Gutachten auf ihre Behörde behandelt. Ausdrückliche vertragliche Regelungen über die Nutzungsrechte an den im Dienst geschaffenen Werken bestehen in der Bundestagsverwaltung wie in den meisten Behörden nicht. Der Bundesgerichtshof hatte deshalb in einem früheren Urteil (siehe c’t-Link am Ende) entschieden, dass in diesen Fällen stillschweigend alle Nutzungsrechte an den Dienstherren übertragen werden, die dieser zur Erfüllung seiner öffentlichen Aufgaben benötigt. Die Gewährung von Zugang zu ihren Informationen gehöre seit der Einführung des Informationsfreiheitsgesetzes (IFG) 2006 zu den Aufgaben jeder Bundesbehörde, meinte der Senat. Auch könne eine Behörde von den ihr eingeräumten Rechten nicht etwa freien Gebrauch machen wie ein Privater und beispielsweise Werke grundlos der Öffentlichkeit vorenthalten. Schließlich hätten Behörden keine geschützten Grundrechte an geistigem Eigentum.

Genau damit aber versuchen staatliche Stellen immer wieder die Verbreitung von Informationen zu behindern. Auch daran könnte das Leipziger Urteil etwas ändern, jedenfalls nach den Erörterungen in der mündlichen Verhandlung. Inwieweit sich das auch in den schriftlichen Urteilsgründen niederschlagen wird, die zu Redaktionsschluss noch nicht vorlagen, bleibt abzuwarten. Interessant wird dies nicht zuletzt im Hinblick auf das neu gefasste Gesetz über die Weiterverwendung öffentlicher Informationen.

Das Gesetz, das bereits von Bundestag und Bundesrat verabschiedet ist und der Unterzeichnung durch Bundespräsident Gauck und der anschließenden Verkündung im Bundesgesetzblatt harrt, schafft die bisherige Genehmigungspflicht für die Weiterverwendung von Informationen öffentlicher Stellen ab. Alle Informationen, die man nach dem IFG von einer Behörde bekommen hat, darf man dann auch beliebig weiterverwenden, also zum Beispiel ins Internet stellen. Urheberrechte Dritter muss man dabei allerdings auch weiterhin beachten. Liegen die Nutzungsrechte jedoch in Folge der Rechtsprechung der Bundesgerichte bei in öffentlichem Auftrag erstellten Werken bei der Behörde, sind dies keine Rechte Dritter.

Versuche von Behörden, die Veröffentlichung amtlicher Informationen im Internet zu unterbinden, sind lange bekannt. So wollen etwa Auswärtiges Amt und Bundeswehr die Verbreitung von Botschaftsberichten respektive Einsatzberichten aus Afghanistan mit Hilfe der Urheberrechte ihrer Beamten unterbinden. Durch die Leipziger Richtersprüche dürfte ihnen dies künftig deutlich schwerer fallen.

(tig@ct.de)

Der 7. Revisionssenat des Bundesverwaltungsgerichts sieht in Urheberrechten der Beamten kein Hindernis für den Zugang zu Informationen der Behörden. Ob das auch für deren Weiterverbreitung im Internet gilt, wird spannend.

c't Alle Urteile: ct.de/yjk3

© Copyright by Heise Medien

Spenden per App

Die App ShareTheMeal soll es jedem leicht machen, hungernde Kinder zu ernähren. Dazu hinterlegt man in der App seine Kreditkarten- oder PayPal-Daten. Wenn man dann zum Beispiel ein Restaurant oder die Kantine besucht, kann man mit zwei Klicks seine Mahlzeit „teilen“ – daher der Name. Dazu bucht die App 40 Cent ab, die benötigt werden, um ein Kind einen Tag lang zu ernähren. Wer mag, kann seine Mahlzeit auch gleich für eine Woche oder einen Monat teilen.

Die Essensverteilung vor Ort organisiert das Welternährungsprogramm der UN. Die App zeigt an, wo die gespendeten Mahlzeiten verteilt werden und wie viel mit der App bereits erreicht wurde. Als erstes Etappenziel hat sich „ShareTheMeal“ vorgenommen, jedes Schulkind in Lesotho im südlichen Afrika mit Mahlzeiten zu versorgen. Lesotho zähle weltweit zu den Ländern mit der geringsten Ernährungssicherheit.

Die App ShareTheMeal soll es so einfach wie möglich machen, bedürftigen Kindern Essen zukommen zu lassen.

„ShareTheMeal“ der Vereinten Nationen ist für iPhones sowie für Android-Smartphones verfügbar. (jo@ct.de)

DB Navigator mit Reiseplaner

Die Deutsche Bahn hat ihren DB Navigator für iOS und Android überarbeitet. Die wichtigste neue Funktion ist die Ansicht „Meine Reise“. Darin legt man Reiseverbindungen ab, die jederzeit im Blick bleiben sollen, selbst wenn man zwischendurch andere Verbindungen recherchiert. „Meine Reise“ informiert unter anderem über die Sitzplatzreservierung und die Zeit bis zum nächsten Umstieg.

In den Favoriten kann man jetzt nicht nur mehrere Bahnhöfe, sondern auch mehrere Verbindungen ablegen. Die Kartenansicht blendet auch Bahnhöfe, Flinkster-Autos, Call-a-Bikes und Nahverkehrs-Haltestellen ein. Darüber hinaus hat die Bahn eine „Service Community“ angekündigt: Von Mitte Juli an sollen Bahn-Mitarbeiter auf einer Frage-Antwort-Webseite direkt Fragen ihrer Kunden beantworten. Dort sollen sich Kunden auch gegenseitig mit Infos versorgen können. (cwo@ct.de)

Die „Meine Reise“-Ansicht der neuen DB-App ist jederzeit abrufbar, auch dann, wenn man zwischendurch andere Verbindungen recherchiert hat.

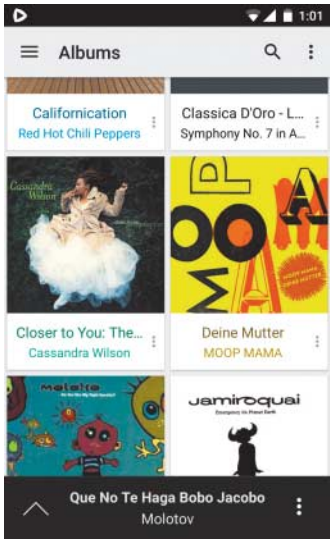
NINA warnt vor Gefahren

NINA, die „Notfall-Informations- und Nachrichten-App“ des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, soll Bürger vor Orkanen, Starkregen, Hochwasser, aber auch vor den Folgen radioaktiver Unfälle warnen. Nutzer rufen die aktuellen Warnmeldungen entweder von Hand über eine Deutschlandkarte ab oder erhalten sie per Push-Mitteilung als Nachricht. Je nach Warnung gibt NINA auch Handlungsempfehlungen. Die kostenlose App ist für Android und iOS verfügbar. (jo@ct.de)

Musikplayer für die Clouds

Ein paar Gigabyte Musik bei Google Drive, ein paar bei Dropbox und bei Box.net: Wer seine MP3-Sammlung auf diese drei Cloud-Speicherdienste verteilt, dem steht mit dem CloudPlayer von doubleTwist eine Android-App zur Verfügung, die alle Alben unter einer einheitlichen Bedienoberfläche zugänglich macht.

CloudPlayer organisiert die komplette Musiksammlung nach Künstlern, Alben oder Genres und durchsucht den gesamten Bestand auch im Volltext. Die App kann die Musik per AirPlay und Chromecast an andere Geräte streamen. CloudPlayer lässt sich 7 Tage lang kostenlos testen und kostet danach etwas über 5 Euro. (jo@ct.de)



Der CloudPlayer präsentiert Alben aus der Cloud gemeinsam mit lokalen Alben in einer Ansicht.

Fernweh-Community

Die für iOS und Android verfügbare App Trover der gleichnamigen Reise-Community vereint Elemente von Pinterest mit einem Reiseführer auf Gegenseitigkeit. Die App präsentiert von Mitgliedern gemachte Fotos von interessanten Orten in der Nähe – oder von beliebigen Orten rund um den Globus. Dabei kann es sich um bekannte Wahrzeichen handeln, die man in jedem Reiseführer findet, aber auch um ein kleines Café oder einen schönen ruhigen Platz, den man sonst nie finden würde.

Man kann die Bilder komplett durchscrollen, oder sich nur Fotos zu bestimmten Themen anzeigen lassen, etwa zu Essen, Outdoor oder Kunst. Von jedem Foto aus kann man sich die nächstgelegenen Spots zeigen lassen. Trover ist kostenlos; wer Listen mit Lieblingsorten anlegen will, muss sich mit seinem Facebook-Account oder seiner E-Mail-Adresse anmelden. Dann kann man auch eigene Fotos mit der Community teilen. (jo@ct.de)

c't Alle Apps dieser Seite unter ct.de/ygue

Apps-Notizen

Die Telekom hat ihre **Mail App** jetzt auch in Versionen für das iPad sowie für Android-Geräte herausgebracht.

Microsoft hat seine Word-, Excel- und PowerPoint-Apps für Android-Smartphones in einer finalen Version veröffentlicht. Für den privaten Einsatz sind die **Office-Apps** kostenlos. Die kommerzielle Nutzung und der Einsatz auf Tablets, die größer als 10,1 Zoll sind, setzen ein Office-365-Abo voraus.

Der Terminvereinbarungsdienst **Doodle** hat eine Android-App herausgebracht.

© Copyright by Heise Medien

Zwei Smartphones mit Ubuntu

Langsam kommt Ubuntu für Smartphones in die Gänge: Der spanische Hersteller BQ bringt ein 5-Zoll-Telefon mit dem Smartphone-Betriebssystem, der chinesische Hersteller Meizu eines mit 5,4-Zoll-Display. Beides sind Varianten weitgehend baugleicher Android-Telefone. Die Mobilversion von Ubuntu wird hauptsächlich über Gesten gesteuert; das Angebot an Apps fällt viel kleiner aus als bei den etablierten Mobilsystemen.

Das BQ Aquaris E5 HD Ubuntu-Edition zeigt eine vergleichsweise niedrige Auflösung von 1280 × 720 Punkten (294 dpi). Es ist mit einem Dual-SIM-Slot, Vierkern-Prozessor von MediaTek (Cortex-A7, 1,3 GHz), 1 GByte Arbeitsspeicher, 16 GByte Flash und MicroSD-Slot ausgestattet. Anders als die Android-Variante hat es kein LTE. Es soll für 200 Euro zu haben sein.

Die Ausstattung des Meizu MX4 übertrumpft die bisheriger Ubuntu-Phones: Das Display zeigt zeitgemäße 418 dpi mit 1920 × 1152 Punkten. Die Rückkamera nimmt gar mit 20 MP auf. Eingebaut sind der Achtkern-Prozessor MediaTek MT6595 (4 × Cortex A17 mit 2,2 GHz; 4 × Cortex A7 mit 1,7 GHz) und 2 GByte Hauptspeicher, allerdings ebenfalls lediglich 16 GByte Flash-Speicher und kein Micro-SD-Slot. Zu kaufen gibt es das MX4 nur über eine lästige Aktion: Interessenten müssen die Website von Meizu besuchen und dort eine Werbetafel so lange doppelklicken, bis sie statt Reklame eine Einladung bekommen, es für 300 Euro zu kaufen. Drei Versuche pro Tag sind erlaubt, laut Hersteller dauert es ein paar Tage, bis man zum Zug kommt. Wie viele Einladungen Meizu auf diese Weise verlost, ist nicht bekannt. (jow@ct.de)

Das Meizu MX4 Ubuntu Edition bietet viel Ausstattung für 300 Euro, ist aber nur über ein Losverfahren erhältlich.

Sicherheitsloch in LG-Smartphones

Alle Android-Handys von LG Electronics weisen ein Sicherheitsproblem auf, über das Angreifer beliebigen Schadcode auf das Handy laden können. Die Lücke steckt im Update-Mechanismus: Der kontrolliert bei der Kommunikation mit den Update-Servern nicht, ob er wirklich mit LG spricht. So kann ein „Man-in-the-Middle“ diese Kommunikation etwa in einem WLAN manipulieren.

Da die Update-Checks regelmäßig laufen, sind LG-Handys dauerhaft gefährdet. Um sich zu schützen, bleibt Nutzern nur, die automatischen Updates abzuschalten und das Update nur in vertrauenswürdigen Netzen manuell zu starten. Das lässt allerdings immer noch Spielraum für Attacken durch Angreifer mit Zugang zur Netzwerk-Infrastruktur – also etwa Provider, Geheimdienste oder Strafverfolger. Forscher der Budapest University of Technology and Economics haben die Lücke gefunden und LG informiert, doch LG will sie nur bei Modellen stopfen, die mit Android 5 ausgeliefert werden. (ju@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Linux Mint 17.2 „Rafaela“

Seit der Veröffentlichung von Mint 17 hat sich die Entwicklung von Linux Mint ein Stück weit von dessen technischer Basis Ubuntu abgekoppelt: Neue Mint-Versionen entstehen nur noch aus Ubuntu-LTS-Releases, die Zwischenversionen lassen die Mint-Macher aus. Dadurch wollen sie sich mehr Luft für die Arbeit an Eigenentwicklungen wie dem Cinnamon-Desktop verschaffen.

Mit der neuen Version 17.2 „Rafaela“ bringen die Mint-Entwickler ihre Distribution auf den Stand von Ubuntu 14.04.2. Der Cinnamon-Desktop macht dabei einen Sprung auf die Version 2.6, die schneller starten und weniger Ressourcen benötigen soll als die Vorversion. Alternativ steht der Gnome-2-Fork Mate zur Verfügung. Der Kernel 3.16 sorgt für eine bessere Unterstützung aktueller Hardware. Der UEFI-Support soll verbessert sein, Secure Boot muss auf den meisten PCs allerdings immer noch deaktiviert werden – Linux Mint fehlt die Secure-Boot-Signatur von Microsoft.

An einigen Stellen ist Linux Mint 17.2 moderner als Ubuntu: Die HP-Druckertreiber und der proprietäre Nvidia-Grafiktreiber, aber auch einige Anwendungen wie LibreOffice und Inkscape sind neuer als in Ubuntu 14.04.2. In dem Mint-eigenen Anmeldemanager MDM kann man bei Notebooks mit Nvidias Hybridgrafiktechnik Optimus jetzt schon bei der Anmeldung auswählen, ob grafische Anwendungen die integrierte Intel-Grafik oder den GeForce-Chip verwenden sollen. (odi@ct.de)

Der traditionelle, selbst entwickelte Cinnamon-Desktop hat Linux Mint viele Fans verschafft.

Standards für Container

Das Open Container Project soll unter dem Dach der Linux Foundation Standards für Container-Techniken entwickeln, um zumindest eine grundlegende Interoperabilität und Portabilität zwischen Container-Formaten und -Engines sicherzustellen. Die Liste der Gründungsmitglieder liest sich wie ein Who’s who der Branche: Amazon Web Services, Cisco, CoreOS, Docker, Google, HP, IBM, Intel, Microsoft, Red Hat, VMware – um nur einige zu nennen. Grundlage des OCP sind das Container-Format und die quelloffene Laufzeitumgebung runC von Docker. Zu runC, kürzlich als Open Source veröffentlicht, gehören zahlreiche kleine Tools, die zentrale Aufgaben wie die Kommunikation mit Betriebssystem-Komponenten wie Systemd und Iptables erledigen. Außerdem sollen Erfahrungen aus der von Docker-Konkurrent CoreOS mitgegründeten App-Container-Spezifikation appc einfließen.

Auch auf dem diesjährigen Red Hat Summit waren Container das große Thema. Die neue Version 3 der Platform as a Service (PaaS) OpenShift verwaltet Docker-Container mit Googles Container-Orchestrierungswerkzeug Kubernetes auf RHEL 7. Die neue Atomic Enterprise Platform, derzeit lediglich über das Red Hat Early Access Program verfügbar, ist auf den Einsatz von Containern zugeschnitten. Auch Suse unterstützt jetzt offiziell den Einsatz von Docker mit dem Suse Linux Enterprise Server 12. Docker lag SLES 12 zwar von Anfang an bei, hatte bislang allerdings den Status einer Technology Preview. (odi@ct.de)

OpenSuse „42“ mit SLE-Unterbau

Ab der kommenden OpenSuse-Version wollen die Entwickler nach einem neuen Modell arbeiten: Die Distribution soll zukünftig aus den gleichen Quellen entstehen wie das Unternehmens-Linux Suse Linux Enterprise. Das soll für einen zwar nicht topaktuellen, aber stabilen Unterbau mit mehrjähriger Update-Garantie sorgen. Desktop-Oberflächen und Anwendungen wollen die OpenSuse-Macher aus dem Rolling Release Tumbleweed nehmen, das stets die aktuellen Versionen vorhält. Unter dem Codenamen „42“ hat die Arbeit an dem neuen Release bereits begonnen. Der Kernel 3.12 stammt aus Suse Linux Enterprise und ist damit älter als der Kernel 3.16 im aktuellen OpenSuse 13.2. Allerdings integriert Suse einige neuere Kernel-Entwicklungen und Treiber in den Kernel seiner Unternehmens-Distribution. Anwendungen wie LibreOffice, KDE und Gnome sind hingegen auf dem aktuellen Stand. Die Veröffentlichung der neuen OpenSuse-Version ist für Anfang November parallel zur Suse-Hausmesse in Amsterdam geplant. (odi@ct.de)

Update für SteamOS

Valve hat eine Vorabversion von SteamOS 2 „Brewmaster“ veröffentlicht. Grundlage der für Spiele optimierten Linux-Distribution ist Debian 8.1, erweitert um den neueren Kernel 3.18 mit einigen SteamOS-Patches. Ein Upgrade von SteamOS 1.0 „Alchemist“ ist noch nicht möglich; Valve warnt zudem vor dem Einsatz der neuen Version auf Produktivsystemen. Welche SteamOS-Version auf den für November angekündigten Steam Machines eingesetzt wird, ist noch nicht klar. (lmd@ct.de)

RHEL und CentOS für die ARM64-Plattform

Red Hat hat eine Version seiner Unternehmensdistribution für 64-bittige ARMv8A-Server angekündigt. Die Red Hat Enterprise Linux Server for ARM Development Preview 7.1 gilt als „nicht-unterstützte Entwicklerplattform“, deren Einsatz vom Red-Hat-Support nicht unterstützt wird. Gedacht ist die Distribution vor allem für Hardware-Hersteller.

Auch die CentOS-Entwickler arbeiten an Varianten ihres freien RHEL-Klons für die 64-bittige ARMv8A-Plattform und die älteren, 32-bittigen ARMv7-Kerne.

Testversionen der ARMv7-Variante von CentOS 7 für den Cubietruck und den Raspberry Pi 2 sind bereits erhältlich. Das Raspi-2-Image verwendet einen speziellen Raspi-Kernel, nicht den CentOS-Kernel. Beide Versionen haben noch Pre-Alpha-Status. (odi@ct.de)

c't CentOS für ARMv7: ct.de/ya17

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Thorsten Leemhuis

Kernel-Log

Linux 4.2: mehr als 20 Millionen Zeilen

Das Ende August erwartete Linux 4.2 bekommt einen Grafiktreiber, auf den AMDs proprietärer 3D-Treiber in Zukunft aufbaut. Über eine neue UEFI-Technik wird man beim Einspielen von Software-Updates auch die Firmware aktualisieren können.

Nur wenige Wochen vor dem vierundzwanzigsten Geburtstag haben die Quellen des Linux-Kernels die Marke von 20 Millionen Zeilen durchbrochen. Laut dem Analyseprogramm cloc sind 13,5 Millionen davon Code, von denen 97 Prozent in C und 2 Prozent in Assembler geschriebenen sind. Zum Vergleich: Das Quellarchiv von Firefox ist mit 19,2 Million Zeilen fast genauso groß, hier sind aber nur 11,2 Millionen Zeilen Code.

Der Umfang der Kernel-Quellen hat sich damit nach knapp sieben Jahren verdoppelt. Ein Ende des Wachstums ist nicht abzusehen: Die Kernel-Entwickler veröffentlichen alle neun Wochen neue Versionen, mit denen die Linux-Quellen jeweils um durchschnittlich 230 000 Zeilen wachsen.

Neuer AMD-Grafiktreiber

Durchbrochen wurde die 20-Millionen-Marke, als die Entwickler den Kernel-Grafiktreiber Amdgpu integriert haben. Mit ihm wird das Ende August erwartete Linux 4.2 erstmals die „Volcanic Islands"-Grafikprozessoren unterstützen. Zu dieser neuen Generation von AMD-GPUs gehören unter anderem der Chip auf der Radeon R9 285 sowie der Grafikkern, der in AMDs kürzlich eingeführter Notebook-APUs „Carrizo" steckt. Die Chips der kürzlich vorgestellten High-End-Grafikkartenserie Radeon R9 Fury wird Amdgpu vermutlich erst mit Linux 4.3 unterstützen.

Der Amdgpu-Kernel-Treiber kümmert sich nicht nur um Bildschirmkonfiguration und Bildausgabe, sondern stellt darüber hinaus auch Basis-Funktionen für andere Treiber bereit. Die kann ein OpenGL-Treiber zur 3D-Beschleunigung verwenden, den vermutlich eine für September geplante Mesa-Version mitbringen wird. Möglicherweise enthalten daher schon die im Herbst erwarteten Linux-Distributionen alles, um AMDs neueste GPU-Generation automatisch anzusprechen. Auf den Code des in 4.2 eingeflossenen Kernel-Treibers soll indes auch ein neuer proprietärer 3D-Treiber von AMD aufsetzen. Auf diesem Weg will AMD Inkompatibilitäten mit neuen Versionen von Kernel- und X-Server vermeiden, die Anwender des Catalyst-Treibers bislang gelegentlich zu schaffen machen.

BIOS-Updates per UEFI

Linux 4.2 wird eine Schnittstelle zum Update der UEFI-Firmware von Mainboards unterstützen, über die sich auch die Firmware von Grafik-, Storage- oder Netzwerk-Prozessoren aktualisieren lässt. Das gelingt mit Hilfe der EFI System Resource Table (ESRT), über die Programme die installierte Firmware-Version abfragen können; sie können zudem eine neuere Version hinterlegen, damit das UEFI-BIOS des Mainboards sie beim nächsten Systemstart einspielt.

Das Fedora-Projekt will solche Firmware-Updates beim für Oktober geplanten Fedora 23 unterstützen. Die Hauptarbeit soll dabei das Software-Verwaltungsprogramm von Gnome erledigen. Dazu hat dessen Entwickler einen Beta-Webdienst „Linux Vendor Firmware Service" eingerichtet, bei dem Hardware-Hersteller ihre Firmware-Updates hinterlegen können; Programme wie Gnome Software sollen die Updates so automatisch finden und zur Installation anbieten können. Noch wird das erst kürzlich mit UEFI 2.5 spezifizierte ESRT aber von kaum einem Mainboard unterstützt.

Virtueller Grafiktreiber

Der für Linux 4.2 integrierte Grafiktreiber Virtio GPU soll die Interaktion zwischen virtuellen Maschinen (VMs) und Host verbessern und dabei auch die Grafik-Performance steigern. Ein Linux-Gast kann mit diesem Treiber einen Grafikprozessor ansprechen, den das Anfang August erwartete Qemu 2.4 auf Wunsch bereitstellt. Anders als viele der bislang von Qemu emulierten Grafikprozessoren unterstützt die neue Kombination den Mehrschirmbetrieb und hohe Bildschirmauflösungen. Der neue Grafiktreiber kann zudem die Auflösung automatisch an die Größe des Fensters anpassen, das die Bedienoberfläche der VM zeigt.

Das bei der KVM- oder Xen-Virtualisierung eingesetzte Qemu und der neue Kernel-Grafiktreiber kommunizieren über Virtio. Dieses I/O Virtualization Framework wird häufig zum Zugriff auf Netzwerk- und Storage-Ressourcen verwendet, weil es Paravirtualisierungs-Techniken nutzt, die Wirt und Gast effiziente Daten austauschen lassen. Der zuständige Entwickler vermutet allerdings, dass Virtio vorerst keinen spürbaren Geschwindigkeitszuwachs bringt. Größere Bedeutung bekommt die effizientere Kommunikation erst mit der nächsten Ausbaustufe von Virtio GPU, bei der Linux-Gäste indirekt auf die 3D-Beschleunigung des Hosts zurückgreifen können. Diese als „Virgil 3D" entwickelten Verbesserungen sollen vermutlich noch in diesem Jahr in Kernel und Qemu einfließen.

Linux 4.2 wird auch den Video-Encoder unterstützen, der in AMD-GPUs der „Southern-Island"-Generation steckt. Hierzu gehören etwa die Chips der Radeon-Grafikkarten HD 7750, HD 7970, R7 240 und R9 280 sowie die GPUs, die AMD in der 5000er- und 6000er-Serie der A4-, A6-, A8- und A10-APUs verbaut hat. Zur Verwendung der Video Coding Engine (VCE) 1.0 sind auch neuere Mesa-Video-Treiber erforderlich, denn die aktuellen unterstützen nur den VCE 2.0 der „Sea-Island"-Generation, die der Kernel schon seit rund einem Jahr unterstützt.

Dateisystem-verschlüsselung, Teil 2

Das für simple Flash-Datenträger entwickelte F2FS kann bei 4.2 einzelne Dateien oder ganze Verzeichnisse verschlüsseln. Viel des dafür zuständigen Codes haben die Entwickler aus Ext4 übernommen, das seit Linux 4.1 eine eigene Verschlüsselungsfunktion bietet. Die wurde primär für Mobilbetriebssysteme entwickelt. Sie soll Hauptprozessor und Arbeitsspeicher geringer belasten als die Verschlüsselung mit Dm-Crypt oder Ecryptfs.

Den Overhead soll auch ein neuer Algorithmus für Dm-Cache reduzieren, mit dem sich eine SSD als Cache für langsamere Datenträger einrichten lässt. Das CIFS-Dateisystem zum Zugriff auf Samba- oder Windows-Freigabe bietet jetzt experimentelle Unterstützung für eine Kopierfunktion, bei der Server die Daten selbst kopieren, um die zeitraubende Hin- und Herübertragung der Daten zu vermeiden.

Die Kernel-Entwickler haben zahlreiche Umbauten am Writeback-Cache vorgenommen, der Daten puffert, die auf Datenträger geschrieben werden müssen. Das soll die Performance insbesondere auf Systemen verbessern, die Control Groups (Cgroups) nutzen. Bei modernen Linux-Distributionen ist das typischerweise der Fall, um den Ressourcenverbrauch zu regeln. Durch die Umbauten werden jetzt auch der Speicherverbrauch und die Datenträgernutzung derjenigen Cgroup zugeordnet, deren Prozess den Cache gefüllt hat. Das ist beim Einsatz von VMs und Containern wichtig. Andernfalls könnte ein Angreifer oder ein Amok laufender Prozess den Writeback-Cache so stark beanspruchen, dass andere Prozesse behindert werden. (thl@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Action-Cam-Würfel Hero 4 Session

Hero 4 Session: GoPros bisher kleinste Action-Cam

Die bisher kleinste Action-Cam aus dem Sortiment des Marktführers ist ein robuster Würfel mit einer Kantenlänge von knapp 4 Zentimetern, der bis 10 Meter Wassertiefe tauchen kann.

Auf der Oberseite prangt ein Aufnahmeknopf zur schnellen Inbetriebnahme; dahinter findet sich ein winziges, zweizeiliges Info-Display. Mit der kostenlosen GoPro-App steuert man die Kamera mit dem Smartphone (iOS, Android, Windows Phone) fern und stellt Video- sowie Foto-Modi ein; optional kann man zur Fernsteuerung die GoPro Smart Remote erwerben.

Der Würfel zeichnet H.264-kodierte Videos auf microSD (Class 10 oder besser) mit maximal 1920 × 1440 Pixeln mit 30 Bildern/s auf; bei 1920 × 1080 bringt er es immerhin auf 60 Bilder/s, bei 720p auf bis zu 100 Bilder/s. Fotos schießt die Hero 4 Session mit 5 Megapixeln (2720 × 2040) oder 8 Megapixeln (3264 × 2448). Dabei beherrscht sie Burst-Aufnahmen mit bis zu 10 Bildern pro Sekunde sowie Zeitraffer (ein Bild alle 0,5 bis 60 Sekunden).

Die Kamera zeichnet zwei Monokanäle auf (AAC mit 32 kHz Bandbreite); ein externes Mikrofon lässt sich nicht anschließen. Auch ein HDMI-Ausgang fehlt.

Der über Micro-USB aufladbare Lithium-Ionen-Akku (3,8 V, 3,23 Wh) ist fest eingebaut. Damit soll die Hero 4 Session 1,5 bis 2 Stunden laufen – je nach Aufnahmemodus und WLAN-Nutzung.

Die Hero 4 Session wird mit einer Kugelgelenkhalterung, diversen Schnallen und zwei verschiedenen Rahmen geliefert, in die man die Kamera hineinstecken kann. Der Action-Cam-Würfel ist ab 12. Juli für 430 Euro in der Standard- und Surf-Ausführung erhältlich. Die Versionen unterscheiden sich lediglich durch die mitgelieferten Halterungen. (vza@ct.de)

Heimkino (fast) kabellos

Das Heimkino-Set HT-RT5 von Sony soll kabellosen Kinosound ins Wohnzimmer bringen. Es besteht aus einer Soundbar, zwei Effektlautsprechern und einem Subwoofer. In der Soundbar stecken Zwei-Wege-Lautsprecher für die vorderen Kanäle und ein Center-Speaker. Die Komponenten benötigen zwar einen Stromanschluss, werden aber kabellos per WLAN mit Musik beschickt.

Das HT-RT5 lässt sich per HDMI mit dem TV und bis zu vier HDMI-Quellen verbinden. Dank HDCP 2.2 lässt sich auch geschütztes 4K-Material durchleiten. Das Set dekodiert Mehrkanalspuren bis DTS HD und Dolby True HD. Mit Musik kann man es wahlweise per USB oder übers Netz via UPnP AV mit Musik beschicken. NFC und Bluetooth sorgen für eine einfache Verbindung zu Smartphones. Die Anlage unterstützt dabei auch Sonys hauseigenen LDAC-Codec, der für eine zumindest in CD-Qualität verlustfreie Bluetooth-Übertragung sorgen soll und sogar hochaufgelöste Inhalte abspielt. Auf Wunsch lässt sich das HT-RT5 auch als Bluetooth-Sender einsetzen, um ein beliebiges Eingangssignal auf externe Bluetooth-Lautsprecher zu verteilen.

Über Sonys SongPal-App soll man das HT-RT5 mit weiteren Netzwerklautsprechern zu einem kabellosen Mehrraumsystem erweitern können. Das Heimkino-Set ist ab September für 800 Euro erhältlich. (sha@ct.de)

Kabelloses Heimkino-System mit Mehrraumoption: Sonys HT-RT5

Anzeige

Audio/Video-Notizen

Zur Einführung von Windows 10 will **Microsoft seinen Musikdienst Xbox Music umbenennen** und mit leicht modifizierten Apps als „Groove Music" neu starten. Das teilte Microsoft in letzter Minute mit, sodass der Dienst im Test auf Seite 114 noch beim alten Namen genannt wird.

AppBC hat seine Audio-Verknüpfungs-App **Audiomux** (7 Euro) in Version 2.0 deutlich erweitert. Damit lassen sich iOS-Geräte über USB nicht nur mit Macs, sondern auch mit Windows-PCs verbinden. Bis zu acht App-Effekte und Instrumente, die Audiobus oder IAA unterstützen, lassen sich per VST- oder AU-Plug-in in DAW-Projekte einbinden.

Die ARD hat die **Mediathek-App für iOS und Android** neu aufgelegt. Neben einem neuen Design wartet die App mit einer verbesserten Recherchefunktionen im On-Demand-Angebot aller 14 TV-Programme und Hörfunksender auf. Außerdem unterstützt sie AirPlay und Chromecast.

c't Mediathek-Apps: ct.de/ybrr

© Copyright by Heise Medien

Andreas Stiller

SuperMUC, der Allzweckkünstler

Deutschlands schnellster Rechner eingeweiht

Ende Juni wurde der Supercomputer SuperMUC Phase 2 am Leibniz-Rechenzentrum in Garching bei München feierlich eingeweiht. Er fügt zu den vorhandenen 3,2 PFlops Spitzenleistung über 3 PFlops hinzu, verbraucht gegenüber dem Altsystem aber nur die Hälfte an Energie und ein Viertel an Platz.

Wenn man die beiden Teilstufen zusammenrechnet, ist der SuperMUC nicht nur der derzeit schnellste Rechner in Deutschland – der bisherige Spitzenreiter JuQueen im Forschungszentrum Jülich kommt auf 5,8 PFlops theoretischer Spitzenleistung –, sondern sogar der zweitschnellste in der Welt, jedenfalls, wenn man sich auf Allzweckrechner ohne Spezialprozessoren (wie BlueGene) oder Rechenbeschleuniger (Nvidia- oder AMD-GPGPUs, Intel Xeon Phi) beschränkt.

Allerdings wird er in dieser Form nicht in die nächste Top500-Liste der Supercomputer einziehen, die kommende Woche auf der ISC'15 in Frankfurt veröffentlicht werden wird. Denn wie der Leiter des Leibniz-Rechenzentrums Prof. Dr. Arndt Bode auf der Pressekonferenz mitteilte, hat man sich entschlossen, beide Teile getrennt marschieren zu lassen, wiewohl man die beiden Subsysteme durchaus über das gemeinsame Storage mit 100 GByte/s zusammenschalten kann. Zu aufwendig und teuer wäre es gewesen, den Linpack in einem gemeinsamen Lauf auf den unterschiedlichen Systemen zu optimieren. So wird er auf zwei Positionen mit einer Linpack-Leistung von 2,9 PFlops (Phase 1) und mutmaßlich etwa 2,5 PFlops (Phase 2) unter den Top 30 in die Liste einziehen und die Münchner überlassen so den prestigeträchtigen ersten Platz in Deutschland weiterhin den Jülicher Kollegen.

Die versammelte Prominenz beim gemeinsamen Drücken des roten Knopfes (von links): Parlamentarischer Staatssekretär Müller, LRZ-Chef Prof. Dr. Bode, IBM-Chefin Koederitz, Lenovo-Manager Teismann, Staatsminister Spaenle und BAdW-Präsident Prof. Dr. Hoffmann

Die Finanzierung der Investitions- und Betriebskosten des SuperMUC teilen sich das Land Bayern und der Bund je zur Hälfte über das Gauss Centre for Supercomputing e.V. (GCS). Für die Betriebszeit der Phase 2 in den Jahren 2015 bis 2017 sind dies insgesamt etwa 49 Millionen Euro. Betreiber ist die Bayerische Akademie der Wissenschaften (BAdW), die im Wesentlichen vom Freistaat finanziert wird.

Alle Geldgeber schickten politische Prominenz zur feierlichen Eröffnung, etwa den Bayerischen Staatsminister für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst, Dr. Ludwig Spaenle, den Parlamentarischen Staatssekretär des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, Stefan Müller und den Präsidenten des BAdW, Prof. Dr. Karl-Heinz Hoffmann – alle hoffentlich in der korrekten Rangfolge aufgelistet.

Im Vorfeld gab es einige Trubel verursachende Ereignisse, die Prof. Bode wohl ein paar unruhige Nächte beschert haben dürften. Zum einen hatte Vertragspartner IBM mittendrin den Geschäftsbereich der x86-Server an Lenovo verkauft, zum anderen hatte Prozessorhersteller Intel überraschend angekündigt, dass die AVX2-Vektoreinheit der eingeplanten Prozessoren mit niedrigerem Takt laufen werde, als ursprünglich erwartet. Beide Probleme konnten aber zur vollen Zufriedenheit von Prof. Bode gelöst werden: Intel lieferte ohne Aufpreis leistungsfähigere Prozessoren mit mehr Kernen und IBM und Lenovo kümmern sich gemeinsam um den Rechner, Lenovo um die Hardware und IBM ist für Software und Wartung zuständig. Und so gehörten sowohl Deutschlands IBM-Chefin Martina Koederitz als auch Lenovos General Manager für Global Account Business, Christian Teismann, zu den Festrednern.

Die in einem Neubau neben dem Altsystem installierte Erweiterungsstufe glänzt gegenüber Phase 1 mit etwa gleicher Geschwindigkeit bei halbem Energieverbrauch und einem Viertel Platzbedarf. Möglich macht das der Haswell-EP-Prozessor, der dank diverser Architekturverbesserungen in manchen Fällen – etwa beim Linpack-Benchmark – die Performance pro Kern nahezu verdoppeln kann. Bei der Angabe der Gesamt-Performance der Phase 2 in Höhe von 3,6 PFlops hat das LRZ jedoch – so wie manch anderes Rechenzentrum auch – etwas geschummelt. Denn die volle Leistung mit 16 Flops pro Kern und Takt kann der Xeon-E5-Prozessor ja nur mit AVX2-FMA erreichen und das fährt lediglich mit 2,2

Die vier Teilsysteme des SuperMUC

Installationsphase	Phase 1			Phase 2
Installationsdatum	2011	2012	2013	2015
Insel-Typ	Fat Nodes	Thin Nodes	Many Cores Nodes	Haswell Nodes
System	BladeCenter HX5	IBM System x iDataPlex dx360M4	IBM System x iDataPlex dx360M4	Lenovo NeXtScale nx360M5 WCT
Prozessor	Xeon E7-4870 (Westmere-EX)	Xeon E5-2680 (Sandy Bridge-EP)	Xeon E5-2650 v2 (Ivy-Bridge) und Phi 5110P	Xeon E5-2697 v3 (Haswell-EP)
Kerne pro CPU	10	8	8 CPU, 60 Phi	14
Basistakt	2,4 GHz	2,7 GHz	2,6 und 1,05 GHz	2,6 GHz
Basistakt AVX	–	2,7 GHz	2,6 GHz	2,2 GHz
Rechenknoten insgesamt	205	9216	32	3072
Prozessoren insgesamt	820	18 432	64	6144
Kerne insgesamt	8200	147 456	512 + 3840 (Phi)	86 016
Spitzen-Performance	0,078 PFlops	3,2 PFlops	0,064 PFlops (Phi)	3,58 / 3,03 PFlops (Basistakt/AVX)
Linpack-Performance	0,065 PFlops	2,897 PFlops	n.a.	geschätzt 2,5 PFlops
Speicher	52 TByte	288 TByte	2,56 TByte	194 TByte
Inseln	1	18	1	6
typische Energieaufnahme	<2,3 MW (incl. Fat Nodes)			~1,1 MW
Interconnect	InfiniBand QDR	InfiniBand FDR10	InfiniBand FDR10	InfiniBand FDR14
Intra-Island-Topologie	non-blocking Tree			non-blocking Tree
Inter-Island-Topologie	Pruned Tree 4:1		n.a.	Pruned Tree 4:1
Platzbedarf	ca. 500 m^2			122 m^2
Bisection-Bandbreite der Interconnect	12,5 TByte/s		n.a.	5,1 TByte/s
Parallel Storage	15 PByte			
NAS	3,5 PByte(+3,5 PByte für Replikation)			

© Copyright by Heise Medien

GHz Grundtakt und nicht mit 2,6 GHz. Das ergibt dann eine tatsächliche theoretische Spitzenleistung von knapp über 3 PFlops.

Die wahrscheinliche reale Rechenleistung in Linpack lässt sich aus den Daten ähnlich bestückter Rechner ableiten, etwa vom ebenfalls mit IBM Nextscale nx360M5 und Xeon E5-2697v3 laufenden französischen Forschungsrechner bei der EDF. Danach müsste der SuperMUC Phase 2 ungefähr auf 2,5 PFlops kommen.

Vielleicht konnten die Münchner aber noch etwas mehr herauskitzeln, denn wie auch die Phase 1 arbeiteten seine Rechenknoten aufwendig mit direkter Warmwasserkühlung (WCT). Das heißt, die Bestandteile wie CPU, Speicher und Chipsatz sind direkt mit edlen wasserdurchflossenen Kupferkühlern versehen. Die Technik dafür hat IBM auch in Böblingen und im schweizerischen Rüschlikon entwickelt – in enger Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Rechenzentrum. Sie ist nicht ganz billig, soll aber um bis zu 40 Prozent Energie gegenüber herkömmlicher Kühlung einsparen, bei den hiesigen Stromkosten sicherlich ein besonderer Faktor. Und mit dem Kühlwasser am Ausgang von bis zu 65 °C kann man zudem noch heizen.

Auch für die in der Nähe liegende Bayerische Staatsbrauerei Weihenstephan rechnet das LRZ gelegentlich. Die zahlt, so hörte man, aber nicht in Cash, sondern in Naturalien … (as@ct.de)

Zwei der 48 Rechen-Racks des SuperMUC Phase 2: Lenovo und IBM friedlich nebeneinander

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

So sehen Protonen aus

In jedem Atomkern des Universums finden sich Protonen. Erstmals beschrieben wurden die Bausteine der Materie bereits Anfang des vergangenen Jahrhunderts. Heute weiß man, dass Protonen aus drei Quarks bestehen: ein Down-Quark und zwei Up-Quarks, die durch sogenannte Gluonen zusammengehalten werden, die Trägerteilchen der starken Kraft. Das wahre Innenleben des Protons sei aber wesentlich komplexer, verdeutlichen Wissenschaftler des Forschungszentrums DESY, das mit HERA (Hadron-Elektron-Ring-Anlage) bis 2007 das größte Forschungsinstrument Deutschlands betrieb.

Die Hamburger Teilchenphysiker haben jetzt die nach eigenen Angaben „weltweit präzisesten Resultate über die innere Struktur und das Verhalten des Protons" veröffentlicht. Danach gleicht das Proton einer „brodelnden Teilchensuppe", in der Gluonen weitere Gluonen produzieren oder Quark-Antiquark-Paare bilden – die sogenannten Seequarks, die wiederum alle sehr schnell miteinander wechselwirken. Für ihre Auswertung kombinierten die Wissenschaftler die Daten von mehr als zwei Milliarden Teilchenkollisionen, die innerhalb von 15 Jahren im gut 6,3 Kilometer langen unterirdischen Speicherring in Hamburg-Bahrenfeld beobachtet wurden.

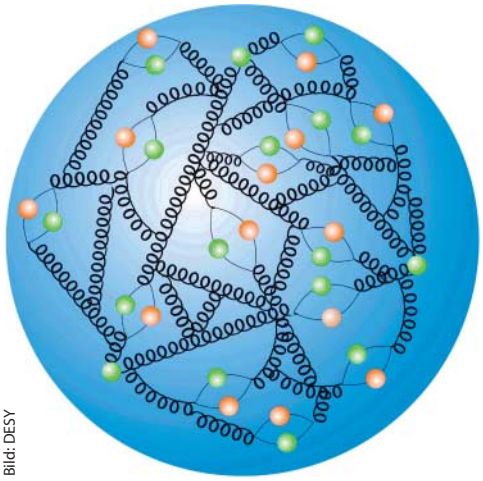


Bild: DESY

Protonen bestehen nicht nur aus drei Quarks (grün), die von Gluonen (Federn) zusammengehalten werden. Sie enthalten auch eine „brodelnde Suppe" aus Gluonen und kurzlebigen Paaren aus Quarks und Antiquarks (orange).

Die Analyse der Daten, die von unterschiedlichen Teilchendetektoren aufgezeichnet und miteinander in Einklang gebracht wurden, dauerte acht Jahre. Den Wissenschaftlern zufolge stimmen die HERA-Ergebnisse „ideal" mit der Theorie der Quantenchromodynamik (QCD) überein, der bestmöglichen Strukturbeschreibung des Protons. Trotzdem geben die Daten noch immer Rätsel bei der Überprüfung des Standardmodells der Teilchenphysik auf. Insbesondere bei einem niedrigen Energieübertrag zwischen Elektron und Proton könne die Quantenchromodynamik die Messungen nicht ausreichend beschreiben, weswegen Theoretiker und Phänomenologen in Zukunft „ein Auge darauf werfen" sollten. (pmz@ct.de)

c't Protonen-Forschung: ct.de/y78x

Sonne auf dem Autodach

Autos tun vor allem eines: herumstehen. In Deutschland durchschnittlich mehr als 23 Stunden pro Tag, haben Verkehrswissenschaftler herausgefunden. Beim Nichtstun belegen Autos zudem viel Platz: Würde man alle Pkw in Deutschland nebeneinanderstellen, könnte man zum Beispiel das komplette Bundesland Bremen in einen einzigen großen Parkplatz verwandeln. Oder in eine große Solarstromanlage: Denn die Fläche der hierzulande installierten Photovoltaikanlagen entspricht in etwa der Fläche, die alle Pkw in Deutschland einnehmen – mehr als 400 Quadratkilometer.

Schon lange wird darüber nachgedacht, Teile der Auto-Karosserie wie Motorhaube oder Dach für die Solarstromgewinnung zu nutzen. Heute ist das Thema aktueller denn je, schließlich geht der Trend eindeutig in Richtung Hybrid- beziehungsweise rein elektrische Antriebsformen. Solardächer für Pkw produziert unter anderem der bayerische Automobilzulieferer Webasto. Das „Battery Charging Solar Roof" des Unternehmens, bei dem monokristalline Hochleistungssolarzellen in Dünnglas eingelassen werden, ist von der EU bereits als sogenannte Öko-Innovation zugelassen. Integrieren Automobilhersteller Öko-Innovationen in ihre Fahrzeuge, können sie sich ein paar Gramm CO_2 auf die strengen Emissionsgrenzwerte bei Neuwagen anrechnen lassen.

Noch sind die EU-Zertifizierungsverfahren aber nicht für alle Fahrzeugtypen durchgeführt. Angehende Wirtschaftsinformatiker der Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) in Hamburg haben jetzt gemeinsam mit Webasto eine Simulation für leichte Nutzfahrzeuge (LNF) durchgeführt. Dabei übertrugen die Studierenden die für Pkw bekannten Einflussparameter, erweiterten diese und modellierten sie mathematisch.

Um genauere Ergebnisse zu erhalten, wurden erstmals auch Parameter wie Fahr- und Standzeiten, Pausendauer sowie Anteile der Stadt- und Überlandfahrten berücksichtigt. Die errechneten Ergebnisse sollen zunächst mit Sensoren überprüft und später auch der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden. (pmz@ct.de)

Online-Datenbank für Elektroschrott

Das Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration (IZM) in Berlin koordiniert ein neues EU-Projekt, das Maßstäbe beim Recycling von Elektro- und Elektronikgeräten setzen will. Im Rahmen des auf vier Jahre angelegten und mit sechs Millionen Euro geförderten Projekts „CloseWEEE" soll unter anderem eine Online-Datenbank aufgebaut werden, in der Recycling-Unternehmen künftig Anleitungen zum fachgerechten Zerlegen von Elektroschrott finden – vom Kühlschrank über TV-Geräte bis hin zu Notebooks und Smartphones.

Am Aufbau des sogenannten „Recycler Information Center" sind unter anderem der bekannte Reparaturspezialist iFixit sowie das Demontage- und Recycling-Zentrum (DRZ) in Wien beteiligt. Hauptziel von CloseWEEE ist eine Ausweitung des Rückflusses wertvoller Materialien in die Produktion. Dazu gehören neben Edelmetallen auch hochwertige Kunststoffe sowie Rohstoffe aus Batterien wie Lithium, Cobalt und Graphit. Die Projektergebnisse sollen in Beschaffungsrichtlinien einfließen, um die Nachfrage nach umweltverträglichen Lösungen zu stärken. (pmz@ct.de)

c't Projektseite CloseWEEE: ct.de/y78x

Bild: IZM

Sollen wertvolle Recycling-Materialien in die Produktion zurückfließen, ist eine saubere Zerlegung der Altgeräte wichtig.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

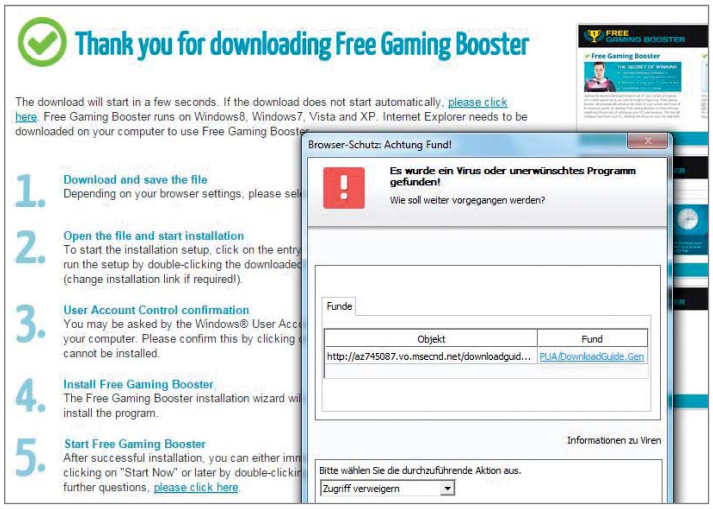
© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Gerichtsurteil: Antiviren-Programme dürfen vor Adware-Downloads warnen

Avira hat vor dem Landgericht Berlin einen Erfolg gegen Freemium.com erzielt, die unter anderem einen Installer inklusive Adware-Verteilung für verschiedene Medienhäuser anbieten. Die ProSiebenSat.1 Media AG ist ein Großinvestor von Freemium.com; aber auch das Computerbild.de-Download-Portal setzt auf den Anbieter. Die von Freemium.com geschnürten Download-Pakete enthalten neben dem gewünschten Programm auch Adware, was wiederum Profit für das Portal und Freemium.com generiert. Da Avira den Download verhindert, hat Freemium.com unter Berufung auf einen Wettbewerbsverstoß eine Unterlassungsaufforderung eingereicht. Das Gericht wies diesen Antrag zurück und hat zugunsten Avira entschieden. Travis Witteveen, CEO der Avira GmbH, spricht dabei von einem Präzedenzfall.

In der Begründung hält das Gericht fest, dass Avira sich nicht gezielt gegen Freemium.com richtet, denn die Scanner schlagen auch bei Installern von anderen Anbietern Alarm. Dabei bewertet das Gericht die von Avira festgelegten Richtlinien für unerwünschte Programme als sachbezogen und neutral. Den Installationsprozess stuft es hingegen als „irreführend" ein und kritisiert, dass der Installer für den Download einer Anwendung im Grunde gar „nicht erforderlich" ist.

Freemium.com will nun in Berufung gehen. Außerdem gibt das Unternehmen in einer Stellungnahme an, die c't vorliegt, dass Freemium.com und Avira „grundsätzlich das gleiche Ziel haben" und man in den nächsten Wochen eine außergerichtliche Einigung erarbeiten möchte. Avira hat das gegenüber c't nicht betätigt. (des@ct.de)



Ein Gerichtsbeschluss erlaubt es dem Viren-Schutz von Avira auch weiterhin vor Downloads zu warnen, die Adware auf Computer schleusen wollen.

NIST legt umstrittenen Zufallszahlengenerator auf Eis

Das National Institute of Standards and Technology (NIST) hat den in die Kritik geratenen Algorithmus Dual_EC_DRBG aus seiner Empfehlung für Zufallszahlengeneratoren zurückgezogen. In der Revision 1 der Special Publication 800-90A ist der Algorithmus demnach nicht mehr enthalten. Andere Algorithmen, die nach wie vor empfohlen werden, sind die Generatoren Hash_DRBG und HMAC_DRGB, die Hash-Funktionen nutzen, sowie CTR_DRBG, welcher auf einem Block Cipher aufbaut. Dual Elliptic Curve, oder Dual_EC_DRBG, war in die Kritik geraten, weil der vom Geheimdienst NSA entwickelte Algorithmus eine Hintertür enthält. Diese kann ausgenutzt werden, um die resultierenden Zahlen erheblich zu beeinflussen. Damit werden Angriffe auf Software möglich, die diese Zufallszahlen – die dann gar nicht so zufällig sind, wie gedacht – als Grundlage für ihre Krypto-Prozesse benutzten. (fab@ct.de)

Amazon präsentiert eigene SSL/TLS-Bibliothek

Amazon will die Verbindungssicherheit seiner Cloud-Dienste künftig in die eigene Hand nehmen und stellte eine selbst entwickelte SSL/TLS Bibliothek (SSLv3, TLS 1.0, TLS 1.1 und TLS 1.2) vor. Bei dem auf den Namen s2n getauften Projekt wollen sie sich auf das Wesentliche konzentrieren und so den Quellcode der Bibliothek übersichtlich und sicher gestalten. Dazu kappt Amazon etwa die Unterstützung für wenig oder gar nicht genutzte TLS-Funktionen. Daraus resultiert eine Bibliothek, die etwas mehr als 6000 Zeilen Code schlank ist.

Dabei sei es nicht das Ziel, OpenSSL zu ersetzen. Vielmehr bauen sie auf die Krypto-Infrastruktur von OpenSSL, wollen aber die TLS-Implementierung anpassen. Bei dieser sollen neben dem unsicheren RC4 auch SSLv3 standardmäßig deaktiviert sein.

Der s2n-Quellcode (Apache-2.0-Lizenz) wurde laut Amazon bereits dreimal von unabhängigen Experten überprüft und man will auch weiterhin solche Untersuchungen durchführen lassen. In den nächsten Monaten sollen die AWS-Server schleichend auf die neue Bibliothek umgestellt werden. Für Kunden ändere sich dabei nichts, da s2n alle signifikanten Teile der TLS-Spezifikation unterstütze, versicherte Amazon.

(fab@ct.de, des@ct.de)

Samsung beeinflusst Windows Update

Die auf Samsung-Laptops vorinstallierte Anwendung namens Software Update deaktiviert den automatischen Download für Windows Update. Damit weist nur noch ein Popup auf verfügbare Microsoft-Updates hin und die Installation muss auf manuellem Weg geschehen. Samsung hat einen Patch angekündigt, der verhindern soll, dass sein Hilfsprogramm Windows Update beeinflusst. Der Zeitpunkt der Veröffentlichung konnte vor Redaktionsschluss nicht geklärt werden.

Eigenen Angaben zufolge will Samsung mit der Deaktivierung der automatischen Windows Updates etwaige Treiber-Probleme verhindern, denn SW Update versorgt den Laptop mit Treibern des Herstellers. (des@ct.de)

Sicherheits-Notizen

Cisco hat zwei gravierende Sicherheitslücken in seinen virtuellen Gateways gestopft. Aufgrund der Verwendung identischer SSH-Schlüssel konnten Angreifer Gateways kapern. Zudem enthält der Unified CDM Standard-Root-Passwörter.

Der Virenscanner **NOD32** von Eset erlaubte es Angreifern, Rechner komplett zu übernehmen. Das Update sollte schleunigst eingespielt werden.

In den Virtualisierungslösungen Workstation und Player von **VMware** klafft eine Sicherheitslücke, über die Angreifer die Kontrolle über das Host-System übernehmen können. Aktualisierte Versionen sind bereits verfügbar.

Beim neuen **Linux-Kernel 4.1** kann Ext4 die Dateisysteminhalte erstmals selbst verschlüsseln. Google will das neue Verfahren bei Android und Chrome OS einsetzen.

c't Cisco-, VMware- und NOD32-Patches: ct.de/y7aw

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

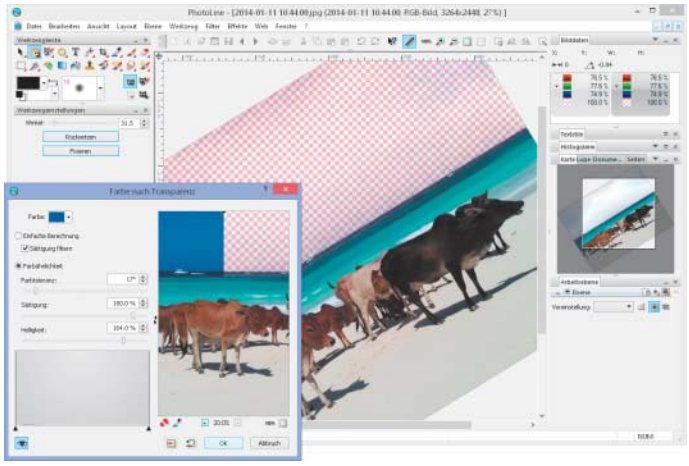
Schlanke Bildbearbeitung

Die Bildbearbeitung PhotoLine 19 unterstützt 32 Bit Farbtiefe, kennt die Farbräume RGB, CMYK sowie Lab und bearbeitet Vektorgrafiken. Die neue Version hat einige Ideen von Photoshop übernommen, etwa eine Funktion zum Herausrechnen von Dunst aus Bildern und einen Wischeffekt für Bewegungsunschärfe auf Ebenen oder Bildern mit transparentem Hintergrund. PhotoLine erzeugt aus ausgewählten Farben Transparenz, etwa um grauen Himmel auszublenden. Das Werkzeug Ansicht drehen ändert für einfacheres Retuschieren die Ausrichtung des Dokuments.

Außerdem gibt es ein Vektorlasso zur Auswahl mit Kurven und Linien, eine Dokumentenfarbliste, Linienstile mit variabler Breite, Platzhalter-Ebenen, die den Inhalt einer anderen Datei darstellen, und einen Kopierpinsel mit skalier- und drehbarer Quelle. Die PDF-Ausgabe unterstützt Überdrucken, Schmuckfarben und den Export als PDF/X1a und PDF/X3.

PhotoLine steht als Shareware für Windows und Mac OS zur Verfügung. Die Vollversion kostet 59 Euro. (akr@ct.de)

c't Download PhotoLine 19: ct.de/ywt6



PhotoLine 19 ersetzt ausgewählte Farben innerhalb einer gewissen Toleranz durch transparente Pixel und besitzt ein Werkzeug, um die Arbeitsfläche zu drehen.

Office-Alternative

Die Bürosoftware Ashampoo Office 2016 gibt Dokumente für Microsoft Office aus. Die Textverarbeitung Textmaker exportiert außerdem als E-Book-Format EPUB, PDF-Formular und TaggedPDF. Die Tabellenkalkulation Planmaker unterstützt Pivot-Tabellen und beschneidet Bilder im Arbeitsblatt. Die Präsentations-Software Presentations bindet Diagramme ein und wendet einen Effekt für Fotorahmen an. Ashampoo-Office läuft unter Windows ab XP und kostet 60 Euro (Update 30 Euro). (mre@ct.de)

c't Download Ashampoo Office 2016: ct.de/ywt6

Gratis-Update für Softmaker Office 2016

Ein kostenloses Update für die Bürosuite Softmaker Office 2016 bringt den eingebauten Mailclient Thunderbird auf den Versionsstand 38. Er speichert Mailverzeichnisse im Maildir-Format und integriert das Add-on zur Aufgaben- und Terminverwaltung Lightning. Zwar war das eigenständige Thunderbird-38-Paket im c't-Test noch auf die gesonderte Installation von Lightning angewiesen, in Softmaker Office sollte das Zusammenspiel aber auf Anhieb funktionieren, weil neuerdings einige Softmaker-Entwickler an der Thunderbird-Pflege mitarbeiten. (hps@ct.de)

c't Update: ct.de/ywt6

Universeller Büro-Webdienst

Die in Deutschland gehostete, in der Basisversion kostenlose Web-Anwendung Directbox verbindet Kommunikation über Web-Mail und SMS mit Büro-Anwendungen für Adressverwaltung und Gruppenkalender sowie mit PDF- und Fax-Viewer. Ein Bildbetrachter liefert Grundfunktionen zum Drehen und Retuschieren von roten Augen sowie eine automatische Texterkennung. Das integrierte Formular zum Verfassen von E-Mail und Faxen bietet eine Rechtschreibprüfung. Außerdem agiert Directbox für die hochgeladenen Dateien als Dokumentenmanagement-System mit integrierter Suchfunktion. Der Dienst ist per Web-Browser oder als Apps unter Windows, iOS und Android nutzbar. (hps@ct.de)

Foto-Effekte

Das Programm für Foto-Effekte Photo Works projects 3 elements soll Einsteiger ohne Vorkenntnisse zu farbenprächtigen Bildern verhelfen. Das Programm lädt JPEG-, TIFF- und Raw-Bilder, wendet darauf eine von 75 Effekteinstellungen an, stellt Regler zur Anpassung bereit und exportiert das Ergebnis als TIFF-, PNG- oder JPEG-Datei.

Die Voreinstellungen sind in Kategorien wie Natürlich, Künstlerisch, Porträt und Landschaft eingeteilt. Die Wirkung der Effekte zeigt die linke Bildleiste als Vorschau anhand des geladenen Bilds. Die Bildoptimierung in der rechten Bildleiste bietet Regler für Bildrauschen, Tonwert, Klarheit, Dynamik und Schärfe an. Außerdem stehen 30 Filmemulationen für Produkte von Agfa, Kodak und Fuji zur Verfügung.

Das Programm läuft als 32- und 64-Bit-Version unter Windows und Mac OS. Es steht beim Franzis-Verlag sowohl als Download- wie als Box-Version für 70 Euro zur Verfügung. (akr@ct.de)

Raw-Verarbeitung kostenlos und mobil

Polarr bearbeitet Fotos nichtdestruktiv, ohne Installation und ohne Anmeldung. Die Browser- und die iOS-App haben einen identischen Funktionsumfang und eine ähnliche Oberfläche. Die linke Leiste ist für den schnellen Look mit Presets reserviert, rechts justiert man Belichtung, Kontrast, Lebendigkeit, Klarheit, Kurven sowie Effekte und optische Fehler. Die großflächigen Regler sind für Touch-Bedienung optimiert. Polarr ist kein komplettes Foto-Workflow-Tool wie Lightroom, sondern ein auf Fotokorrektur (Raw, JPEG, PNG) spezialisierter Editor. Ziel der Entwickler ist es, einen aufs Wesentliche reduzierten Korrektur-Workflow zu schaffen. Die Filter selbst sind hochwertig, übersteuern nicht und reagieren in Echtzeit. (atr@ct.de)

c't Polarr: ct.de/ywt6

Die Bildbearbeitung Polarr entwickelt Raw-Fotos ohne Installation und ohne Anmeldung im Web-Browser.

© Copyright by Heise Medien

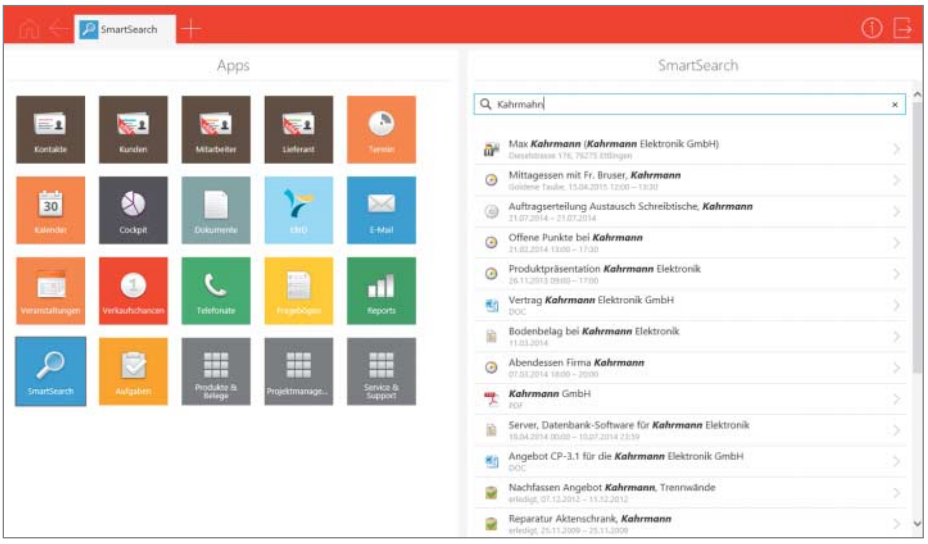
Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Konzern-CRM: GenesisWorld x7

Das multinational einsetzbare CRM-Flaggschiff x7 des Softwarehauses CAS übernimmt einerseits Neuerungen aus anderen CAS-Produkten, andererseits gewinnt es neue Funktionen dazu wie die Anbindung an die Referenzdatenbank Unternehmensverzeichnis.org. Hierüber ist es auf Knopfdruck möglich, automatisch aktualisierte Adressdaten in Geschäftsbriefe zu importieren und zusätzliche Unternehmensdaten sowie (gegen Gebühr) auch Schufa-Auskünfte einzuholen. Für terminbezogene Einladungen und Absprachen unterstützt die Software jetzt das iCalendar-Format.

So wie andere CAS-Produkte lässt sich jetzt auch GenesisWorld am Desktop sowie über Mobilgeräte mit dem platzsparenden Radialmenü bedienen. Es verwertet Eingaben über die Textvervollständigung SmartSearch 2.0 weitgehend tippfehlertolerant und mit frühzeitigen Vorschlägen, welcher Suchbegriff fürs Stöbern in Kontakten, Dokumenten und Mails gemeint sein könnte. (hps@ct.de)



Anwender von GenesisWorld x7 können viele Arbeiten über den Klick auf eine Kachel einleiten und erhalten intelligente Treffervorschläge schon während der Eingabe eines Suchbegriffs.

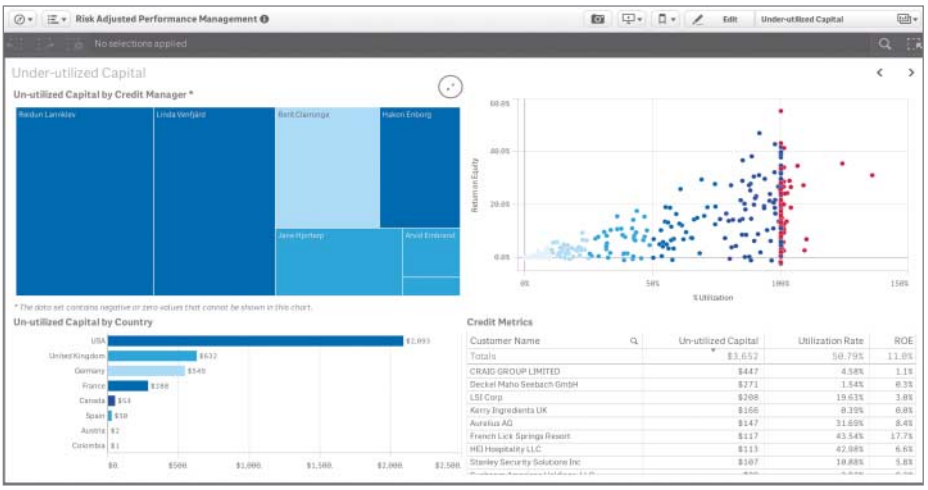
CRM-Entscheidungshilfen aus dem Web

Die Salesforce-App „Sales Wave Analytics" vermittelt Führungskräften anhand der Funktionen eines Salesforce-CRM-Abonnements Einblicke in die Leistungen einzelner Teams, Arbeitsfortschritte und Verkaufsprognosen. Außer historischen Analysen und Vorlagen für personalisierte Auswertungen soll sie auch Funktionen für sofortige Aktivitäten bieten, etwa für die Kontaktaufnahme mit einem Geschäftspartner oder das Delegieren einer Aufgabe an einen Mitarbeiter. Die App ist der erste Vertreter einer ganzen Familie, die Salesforce unter dem Namen Wave Analytics herausbringen will. Die App-Ausführung für Web-Browser soll noch in diesem Jahr die Beta-Phase abschließen und danach auch für iPhone, iPad und Apple Watch erscheinen. Jede Wave-App wird es für spezifische Anwender-Rollen geben. Allen gemeinsam ist der Ansatz, nicht nur Informationen zu vermitteln, sondern auch sofortige Aktionen zu ermöglichen. Zusätzlich zu den Gebühren für die grundlegenden Salesforce-Dienste wird jede App eine individuelle, noch nicht genannte Monatsgebühr kosten. Wave-Apps bilden die Salesforce Analytics Cloud und dienen als Grundlage für eigene Apps. (hps@ct.de)

Geschäftsdaten plus Webrecherchen im Blick

Das auf Business-Intelligence-Software spezialisierte Softwarehaus Qlik hat seine Plattform Qlik Analytics ausgebaut: Anwender des kostenlosen Diensts Sense Cloud können ihre lokal mit dem Desktop-Paket programmierten und hochgeladenen Auswertungen übers Web mit bis zu fünf Kollegen teilen. Zum Betrachten der interaktiven Charts reicht ein Web-Browser. Über Sense Charts sollen sich die Visualisierungen ab der zweiten Jahreshälfte Mobilgeräte-tauglich mit responsive Design in Websites und Blogs einbinden lassen. Die QIX-Engine, mit welcher die Qlik-Anwendungen Daten im Arbeitsspeicher anordnen und indexieren, soll nach Vision der Entwickler künftig für beliebige Apps und Mash-ups bereitstehen, die mit Massendaten arbeiten. Außer dieser Engine gehört auch eine Bibliothek mit Beispiel-Visualisierungen zu Qlik Analytics.

Die gebührenpflichtige Anwendung Qlik Sense Enterprise 2.0 soll Überlappungen unterschiedlicher Datenquellen anhand übereinstimmender Feldnamen und -inhalte entdecken und automatisch Links vorschlagen, um diese Quellen miteinander zu verknüpfen.

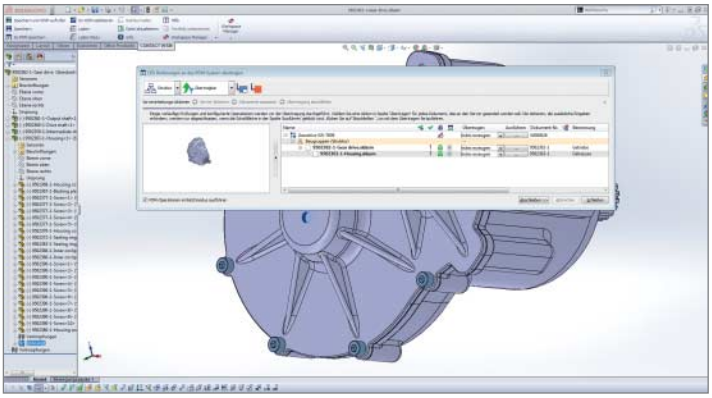


Qlik Sense Enterprise verarbeitet auch große Ensembles von Datenpunkten zu aussagekräftigen Streudiagrammen.

Laut Hersteller zeichnet sie jetzt auch für beliebig große Datenensembles aussagekräftige Streudiagramme. Der Qlik DataMarket bietet aus Sense Enterprise heraus Zugriff auf mehr als 200 öffentlich zugängliche Datensammlungen mit meteorologischen, demoskopischen und weiteren Massendaten, die man mit eigenen Daten korrelieren kann. (hps@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

CAD-Management-Frontend



Zeichnungen lassen sich mittels Workspaces 3.7 direkt aus dem CAD-Programm ins PLM-System exportieren.

Contact Software hat seinem Programmpaket Workspaces 3.7, dem Bindeglied zwischen Anwendungen für CAD und Product Lifecycle Management (PLM), eine neue Bedienerführung spendiert. Die neue Oberfläche gliedert sich in eine zentrale Arbeitsansicht und Detailansichten mit Vorschau, Metadaten und anderen lokal verfügbaren Workspaces in Gestalt von Widgets. Diese sind frei positionierbar und lassen sich jederzeit ausblenden.

Die Oberfläche ist an die unterschiedlichen Anforderungen verschiedener Benutzergruppen angepasst: Dass sich Zeichnungen in einem eigenen Bereich zusammenfassen lassen, kommt der Arbeitsweise eines technischen Zeichners entgegen. Alternativ kann man Zeichnungen in einer Strukturansicht darstellen, wo sie der Konstrukteur im Kontext der 3D-Bauteile auswählen und kopieren kann. Dabei ist auf einen Blick erkennbar, welche Dokumente sich verändert haben. Metadaten haben die Entwickler in einer gesonderten Ansicht gruppiert, sodass man leichter damit umgehen kann.

CAD-Modelle und -Zeichnungen kann man jetzt direkt im PLM-System speichern, ohne dafür den Workspace Manager aufrufen zu müssen. (Ralf Steck/hps@ct.de)

Creo 3.0: Von 3D-CAD zu 3D-Druck

Der CAD-Systemanbieter PTC arbeitet mit dem 3D-Druckerhersteller Stratasys zusammen, um den Arbeitsprozess von der Konstruktion mit PTC Creo bis zum 3D-Druck mit Systemen von Stratasys zu verkürzen.

Bisher benötigt man üblicherweise mehrere Schritte und Softwarepakete, um vom 3D-Modell zum Code für den Drucker zu kommen. Ein im Juni herausgekommenes Update erschließt dem CAD-Programm Creo 3.0 einen nahtlosen Workflow. Damit können Anwender ihre Spezifikation auf den 3D-Druck ausrichten, die Dateien vorbereiten und innerhalb der Creo-Umgebung für Stratasys-3D-Drucker optimieren. Der einzige momentan unterstützte Drucker ist der Multicolor- und -materialdrucker Stratasys Objet500 Connex3. Zur Anbindung weiterer Stratasys-Drucker will PTC in Kürze zusätzliche Updates herausbringen.

(Ralf Steck/hps@ct.de)

Statistik: Von SPSS zu R

Eoda hat für die statistische Programmiersprache „R“ das kostenlose Erweiterungspaket translateSPSS2R herausgebracht. Mit seiner Hilfe sollen Anwender auch ohne tiefgreifende Kenntnisse in R automatisch Skripte des alt-etablierten Statistik-Pakets SPSS in R-Skripte umwandeln können. Laut Hersteller liefert das Eoda-Paket zum einen ein anwenderfreundliches Front-end, zum anderen baut es da Brücken zwischen beiden Systemen, wo diese konzeptionelle Unterschiede aufweisen. So unterscheidet SPSS fehlende Daten zwischen sogenannten System Missings und User-defined Missings. R kennt diese Unterscheidung nicht. TranslateSPSS2R ergänzt R um einen neuen Objekttyp, der die SPSS-typischen Metainformationen enthält, und rüstet die Funktion zu User-defined Missings nach. Anders als mit dem 2014 erschienenen, webgestützten TranslateR will Eoda mit dem neuen Paket alle SPSS-Funktionen eins zu eins in R übersetzen. Die Ergebnisse sollen dabei auch für SPSS-Kenner leicht nachvollziehbar bleiben. (hps@ct.de)

c't Download und Manual: ct.de/ycyw

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

4K-Riese

Auflösung satt und dazu eine riesige Bildfläche: Der 4K-Monitor BDM4065UC von Philips ersetzt zwei herkömmliche Monitore.

Auf den ersten Blick wirkt der 40"-Monitor auf dem Schreibtisch überdimensioniert. Doch schon nach kurzer Eingewöhnung möchte man die große Arbeitsfläche des BDM4065UC nicht mehr missen. Wer bislang an zwei Monitoren gearbeitet hat, wird zudem den einzelnen nahtlosen Desktop zu schätzen wissen. Bei einer Diagonalen von rund einem Meter und 3840 × 2160 Bildpunkten beträgt die Pixeldichte des BDM4065UC 110 dpi, was einem 27-Zoll-Monitor mit 2560 × 1440 Pixeln entspricht. Anders als bei kleineren 4K-Monitoren reicht deshalb eine systemweite Skalierung auf 110 Prozent – man umgeht dadurch Artefakte wie verrutschte Schaltflächen, die sich mit größerer Skalierung bei manchen Programmen einstellen.

Das VA-Panel des 40-Zöllers erreicht dank des sehr satten Schwarz einen Kontrast von fast 4000:1. Die Winkelabhängigkeit ist etwas stärker ausgeprägt als bei Monitoren mit IPS-Display: Schaut man von den Seiten auf den Schirm, verblassen die Farben zwar nicht so stark wie auf günstigen 4K-Monitoren mit TN-Panel, für professionelle Bildbearbeitung eignet sich der BDM4065UC aber trotzdem nicht. Das liegt auch an der ungleichmäßigen Schirmausleuchtung mit sichtbar dunkleren Bildrändern.

Einen einfachen Bildwechsel (grey-to-grey) erledigt der 40-Zöller in knapp 7 ms, womit er auch für flottere Spiele schnell genug ist. Freaks, die beim Spielen die letzte Millisekunde aus dem Display kitzeln wollen, können die Overdrive-Funktion zuschalten, die die Schaltzeiten verkürzt. Ratsam ist das aber nicht: Bei jedem Bildwechsel schießt das Display deutlich übers Ziel hinaus und braucht einige Millisekunden, bis sich die endgültige Zielhelligkeit einstellt. Auf der schnellsten Beschleunigungsstufe zeigen sich nicht nur Farbsäume an bewegten Kanten, sondern Texturen verschmierten auch. Außerdem zittern oder zerreißen Bewegungen in Spielen und Videos – mit ausgeschaltetem Overdrive traten diese Probleme nicht auf.

Die große Bildfläche des BDM4065UC lädt förmlich zum Videoschauen ein. An seinen HDMI-Buchsen nimmt er dafür auch Full-HD-Signale von Spielkonsolen und BD-Playern entgegen, die ordentlich skaliert in guter Qualität auf dem Schirm landen. Die eingebauten 7-Watt-Lautsprecher klingen bei Weitem nicht so dünn und blechern wie bei den meisten herkömmlichen Monitoren. 4K-Signale mit 60 Hz (2160p60) nimmt der 40-Zöller nur über seinen DisplayPort entgegen. Die beiden HDMI-1.4a-Eingänge können mangels Bandbreite UHD-Bilder nur mit 30 Hz verarbeiten.

Mit 700 Euro ist der BDM4065UC von Philips teurer als mancher 4K-Fernseher gleicher Größe (siehe c't 11/15, S. 110), er eignet sich aber auch besser für die Nutzung am PC: Anders als Fernseher fordert er kein Videotiming an (YUV-Modus mit verringertem Tonwertumfang), sondern gibt sich gegenüber der Grafikkarte als Monitor zu erkennen und bekommt so Signale im RGB-Modus und mit vollem Gamut angeliefert. Probleme wie bunte oder matschige Schriften und ungleichmäßige Grau- und Farbverläufe treten deshalb bei ihm nicht auf. (spo@ct.de)

Philips BDM4065UC

40"-Monitor	
Hersteller	Philips, www.philips.de
Auflösung	3840 × 2160 Pixel (16:9)
Ausstattung	Sub-D, 2 × HDMI 1.4a, DisplayPort 1.3, Lautsprecher
Garantie	2 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	700 €

Raumwunder

LGs 21:9-Monitor bietet viel Platz und macht dank gleichzeitiger Anzeige von zwei Signalen dem Mehrschirmbetrieb Konkurrenz.

Mit seiner Auflösung von 2560 × 1080 Pixeln und der enormen Bildbreite bietet der 29-zöllige LG 29UM67-P auch bei vielen offenen Fenstern ausreichend Platz. Wer sich Filme im Cinemascope-Format anschauen will, kommt in den Genuss einer bildfüllenden Anzeige ohne schwarze Balken. Das klappt dank passender Skalierung für Full-HD-Signale auch mit Videozuspielern wie BD-Playern oder Spielkonsolen.

Für scharfe Bewegtbilder hat der 29UM67-P eine Overdrive-Funktion, die für flotte Schaltzeiten von rund 7 ms (grey-to-grey) sorgt. An Radeon-Grafikkarten läuft das Display dank FreeSync-Unterstützung im Bereich zwischen 30 und 75 Hz automatisch im Takt der Grafikkarte, was Bildruckeln verringert. Bei einem Kurztest ließ sich FreeSync an unserer R9 285 jedoch nicht aktivieren.

Farben stellt der Monitor satt und natürlich dar, Grautöne landen ohne Farbstich auf dem blickwinkelstabilen IPS-Display. Damit eignet sich der 29UM67-P auch für gelegentliche Bildretuschen.

Praktisch ist der 21:9-Monitor auch für Nutzer, die an zwei PCs gleichzeitig arbeiten wollen: Schließt man zwei Signalquellen an, werden diese im Picture-by-Picture-Modus nebeneinander angezeigt. Löblich: In dieser Betriebsart fordert das Display bei den Grafikkarten automatisch Signale mit jeweils 1280 × 1080 Pixeln an. Beide Bilder landen dadurch pixelgenau auf der linken und rechten Schirmhälfte – das haben wir schon schlechter erlebt. (spo@ct.de)

LG 29UM67-P

29"-Monitor	
Hersteller	LG, www.lg.de
Auflösung	2560 × 1080 Pixel (21:9)
Ausstattung	DVI, HDMI, DisplayPort, Lautsprecher
Garantie	2 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	330 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Eng anliegend

Die Tastatur- und Maus-Kombination Designer Bluetooth Desktop wirkt repräsentativ, geht dafür aber viele ergonomische Kompromisse ein.

Das betont flache Set wird von je zwei AAA-Batterien angetrieben und per Bluetooth 4.0 angebunden – mit älteren Dongles kam im Test keine Verbindung zustande.

Das Rad der Maus ist gerastert; ihr Blue-Track-Laser zeigte sich bei diagonalen Bewegungen auf der Tischplatte etwas störrisch – für Office reichts, für Photoshop eher nicht.

Weil die Designer auf der kompakten Tastatur unbedingt alle üblichen Tasten unterbringen wollten, blieb kein Platz für Abstände. Die Positionstasten liegen in einer Spalte direkt zwischen dem Haupt- und dem Ziffernblock. Um die Pfeiltasten unterzubringen, endet die rechte Umschalttaste vorzeitig; die rechte Strg-Taste wurde weit nach links verschoben. Beim Blindschreiben verirren sich die Finger schnell; bei der Zahleneingabe rutschen sie vom Ziffernblock in die Positionstastenspalte – nervig.

Entf und Einfg liegen in der obersten Zeile weit ab vom Schuss. Diese Reihe ist nur 9 Millimeter hoch; die meisten Tasten dort sind zur Medienwiedergabe gedacht. Um die Funktionstasten zu aktivieren, muss man links unten eine Fn-Taste gedrückt halten. Alt+F4 bedarf etwas Fingerakrobatik.

Dank Scherentechnik haben die Tasten einen sehr flachen, aber guten Anschlag. Die Oberfläche der ganzen Tastatur ist matt und leicht gummiert.

Für unterwegs ist das Set trotz aller Platzsparbemühungen zu klobig. Auf dem Schreibtisch macht sich der Designer Bluetooth Desktop optisch gut. Vieltipper werden allerdings durch die vielen Layout-Kompromisse ausgebremst; Vielmäuser dürften die flache Maus wenig ergonomisch finden. (ghi@ct.de)

Designer Bluetooth Desktop

Maus- und Tastatur-Set	
Hersteller	Microsoft, www.microsoft.de
technische Daten	Tastatur: 38,9 cm × 11,1 cm × 2,3 cm, 408 g; Maus: 10,7 cm × 6,0 cm × 2,4 cm, 20 g
Preis	100 €

Oranges Rauschen

Aktive Geräuschunterdrückung für unterwegs: Das kabelgebundene Headset Jabra Vega sitzt stramm, dämpft dafür aber recht gut.

Die Unterwegs-Variante des Jabra Evolve (c't 11/15, S. 122) ist kompakter und klanglich besser abgerundet. Zum stoffummantelten Kabel gehört eine Ein-Knopf-Fernbedienung samt Headset-Mikrofon.

Die drehbaren Hörmuscheln des soliden Headsets drücken recht stark auf den Kopf. Die hochwertige Polsterung kommt Brillenträgern entgegen; einige Kollegen fanden den Anpressdruck dennoch zu hoch.

Eine AAA-Batterie speist das ANC (Active Noise Cancellation). Es wird über einen Schalter aktiviert. Pfiffigerweise schaltet der Vega das ANC automatisch aus, wenn die Hörmuscheln zur Seite gedreht werden. Im Test hielt eine Batterie beachtliche 12 bis 52 Stunden – je nach Lärmpegel.

Die Geräuschunterdrückung erzeugt ein relativ lautes, helles Eigenrauschen. Vor hochfrequentem Außenlärm isoliert die geschlossene Bauweise schon passiv recht gut. Das mittelprächtige ANC wirkt vor allem auf konstante Geräusche in den Mitten und mittleren Tiefen; tiefes Dröhnen dringt durch. Bei aktivem ANC gibt das Headset wesentlich mehr Bass.

Die Player-App „Jabra Sound" für Android und iOS bietet eine Dolby-Raumklangsimulation und passt den Equalizer automatisch an die Musikrichtung an. Die Android-App reagiert träge und ignoriert den Play/Pause-Knopf der Kabelfernbedienung.

Der schicke Vega eignet sich aufgrund des starken Eigenrauschens kaum für Innenräume – und ohne ANC fehlts an Bass. Der Straßenbahn ist das ANC durchaus gewachsen, dem tiefen Brummen eines Zugs oder Flugzeugs hingegen kaum. (ghi@ct.de)

Jabra Vega

Headset mit Geräuschunterdrückung	
Hersteller	Jabra, www.jabra.com.de
Lieferumfang	Headset, Kabel, Transporttasche, Flugzeugadapter
Gewicht	321 g
Preis	300 € (Straße: 230 €)

Lautlos und schnell

Die GeForce GTX 750 von Gainward ist eine lüfterlose Grafikkarte für Gelegenheitsspieler.

Grafikkarten des Typs GeForce GTX 750 sind dank ihrer Maxwell-Grafikchips sehr sparsam. Dann muss es doch auch ohne Lüfter gehen, dachte sich die Firma Gainward und versah die GeForce GTX 750 SilentFX dafür mit einem großen Lamellenkühlkörper. Der führt die Wärme zuverlässig ab. In unserem gut durchlüfteten Gehäuse lag die Grafikchip-Temperatur im Leerlauf bei rund 50 °C (8 Watt), unter Last erreichte er auch schon mal 90 °C (65 Watt).

Über die DVI-Anschlüsse und die HDMI-Buchse lassen sich drei Bildschirme gleichzeitig betreiben. Obwohl die GeForce GTX 750 nur HDMI 1.4a hat, gab sie in unserem Test 4K mit 60 Hz auf dem Acer-Display S277HK aus. Laut Nvidia ist das auf manchen Bildschirmen durch ein reduziertes Farbspektrum YUV420 möglich. Über die beiden DVI-Anschlüsse sind maximal 30 Hz bei 4K möglich oder 2560 × 1600 Pixel mit 60 Hz.

Zum Spielen taugt die Grafikkarte, wenn man nicht über Full HD hinausgeht. Dann läuft etwa Bioshock Infinite noch mit zirka 50 fps bei maximaler Detailstufe; beim Rennspiel Dirt Rally muss man die Grafikqualität etwas reduzieren. Für moderne Action-Shooter oder anspruchsvolle Open-World-Titel wie GTA V oder Batman Arkham Knight ist die Karte zu langsam.

Die lüfterlose GeForce GTX 750 SilentFX ist ab 125 Euro erhältlich und damit rund 25 Euro teurer als die günstigsten GTX-750-Karten mit Lüfter. (mfi@ct.de)

GeForce GTX 750 SilentFX

Lüfterlose Grafikkarte	
Hersteller	Gainward, gainward.de
Anschlüsse	2 DL-DVI, HDMI 1.4a
Stromanschlüsse	–
Shader-Kerne / TMUs / ROPs	512 / 32 / 16
Speicher	2 GByte GDDR5
Preis	125 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Doppelseitig

Beim Prozessorkühler Noctua NH-C14S lässt sich der Lüfter abhängig vom vorhandenen Platz ober- oder unterhalb der Kühllamellen anbringen.

Smarter Alarm

Eine Alarmanlage mit GSM-Modul soll für mehr Sicherheit und Smart-Home-Komfort sorgen.

Blaupunkts Funkalarmanlage SA 2700 wird als Nachrüstset für Privathaushalte angeboten. Es besteht aus der Zentraleinheit mit zweizeiligem LC-Display, einem Tür- oder Fensterkontakt, einem Bewegungsmelder und einer kleinen Funkfernbedienung für den Schlüsselbund. Alle Komponenten sind batteriebetrieben und kommunizieren kabellos im 868-MHz-Band mit der Zentrale. Sie ist mit einem Notstrom-Akku ausgestattet, der die Anlage bei einem Stromausfall bis zu 8 Stunden am Leben hält.

Die Montage der Komponenten ist schnell erledigt. Die Türsensoren lassen sich festschrauben oder über die mitgelieferten Klebepads befestigen, den Bewegungsmelder positioniert man in etwa zwei Meter Höhe – er erfasst problemlos Bewegungen in bis zu 10 Meter Entfernung. Alle Komponenten sind mit einer Sabotagesicherung versehen: Knackt man den Bewegungsmelder, entfernt die Zentrale von ihrer Montageplatte oder entfernt den Schließsensor, wird ein Alarm ausgelöst. Die mitgelieferten Komponenten sind bereits gekoppelt, sodass die SA 2700 zügig betriebsbereit ist.

Um die Anlage mit der kostenlosen Connect2Home-App via iOS oder Android konfigurieren oder bedienen zu können, muss man der Zentrale eine aktivierte SIM-Karte spendieren. Der Vertrag sollte einen SMS-Flatrate beinhalten, da die Kommunikation zwischen App und Anlage ausschließlich über den Kurznachrichtendienst abgewickelt wird. Ändert man etwa die Alarmierungseinstellungen in der App, sendet diese eine SMS mit den Konfigurationsdaten an die Zentrale. Diese wiederum quittiert die Änderungen brav per SMS. Passende Tarife mit 50 Frei-SMS sind für 8 Euro monatlich zu haben – wenn man die SMS-Benachrichtigungen auf Alarmmeldungen beschränkt, fährt man mit einer Prepaid-Karte ohne monatliche Kosten sicherlich günstiger.

Die Anlage lässt sich direkt an der Zentrale, über die Fernbedienung oder per App scharf schalten. Meldet einer der Sensoren einen Einbruch, ertönt die Alarmsirene und die Zentrale arbeitet sich durch eine Liste von bis zu acht zuvor hinterlegten Rufnummern. Sie schickt wahlweise eine SMS oder setzt einen Sprachanruf ab. Zusätzlich zur Standardsprachmeldung „Einbruch“ kann man einen eigenen Text aufsprechen, sodass eine Notfallstelle über den Standort der Anlage informiert wird.

Das System lässt sich auf bis zu 30 Sensoren aufrüsten. Im Shop finden sich zusätzliche Gefahrensensoren für Rauch, Wasser oder Hitze, Sirenen für den Innen- und Außenbereich oder ein Panik-Knopf. Ebenfalls im Angebot: Funk-Zwischenstecker (bis 3530 Watt), die sich auch über die App fernschalten lassen. Man kann sie zeitgesteuert ein- und ausschalten oder im Alarmierungsfall einbinden – etwa um bei einem Drücken des Panikknopfes für Festbeleuchtung im Haus zu sorgen.

Die SA 2700 macht einen gut durchdachten Eindruck, auch wenn die SMS-Anbindung der App etwas anachronistisch wirkt. Zumindest wird die Dinosauriertechnik zuverlässig ihren Dienst tun. Wer mehr Smart Home erwartet, sollte bis zur bereits angekündigten Q-Serie warten. Sie soll sich im lokalen Netz einwählen können und Smart-Home-Komponenten via ZigBee steuern. (sha@ct.de)

Blaupunkt SA 2700

GSM-Alarmanlage	
Hersteller	Blaupunkt, www.blaupunkt.com
Kommunikation	GSM (SMS), Funk bei 868 MHz
Notstrom-Akku	4 × 4,8 V 600 mAh NiMH
Preis	ab 430 €

Leistungsfähige CPU-Kühler beanspruchen entweder viel Höhe und passen dann nicht in kompakte Gehäuse oder gehen in die Breite, wo sie mit den benachbarten Speichermodulen kollidieren können. Der österreichischen Hersteller Noctua hat den NH-C14S deshalb mit zwei verschiedenen Ventilatorpositionen versehen: Bläst der 14-cm-Lüfter von unten durch die Lamellen, beansprucht der Kühler lediglich 11,5 cm Höhe und eignet sich damit auch für kompakte Gaming-Cube-Gehäuse. In Variante zwei mit aufgesetztem Ventilator ragt der NH-C14S 14,2 cm empor. Dann ist darunter Platz für bis zu 6 cm hohe DIMMs.

Zur Montage des Kühlers liegt ein passender Kreuzschlitzschraubendreher bei. Über eine der Aussparungen im Lamellenpaket für die Befestigungsschrauben ragt allerdings eine Lüfterstrebe, sodass man etwas Geschick benötigt, um die darunter befindliche Schraube festzuziehen. Im Lieferumfang ist ein Low-Noise-Adapter enthalten, der die maximale Drehzahl von 1500 auf 1200 U/Min absenkt. Im Test mit einem Core i7-5775C (65 Watt Thermal Design Power) hielt der NH-C14S die Kerntemperatur bei Volllast unterhalb von 70 Grad. Dabei war der Lüfter mit 900 U/min nur sehr leise zu hören (0,2 Sone). Unterschiede bei Kühlleistung und Geräuschpegel zwischen den Montagevarianten konnten wir nicht feststellen.

Der Prozessorkühler passt auf sämtliche gängigen AMD- und Intel-Prozessoren mit bis zu 140 Watt TDP. Die hohe Verarbeitungsqualität, die sehr gute Kühlleistung und der leise Lüfter haben mit 80 Euro allerdings ihren Preis. (chh@ct.de)

NH-C14S

Prozessorkühler	
Hersteller	Noctua, www.noctua.at
Abmessungen (H × B × T)	115 mm (142 mm) × 145 mm × 155 mm
Lüfter	14 cm, 4-Pin (PWM)
Preis	80 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

WLAN-Erweiterung

Der Access Point DAP-1665 von D-Link spannt zwei parallele Funkzellen für schnelles WLAN im 2,4- und 5-GHz-Band auf.

Ist das WLAN des Routers im letzten Winkel der Wohnung zu schwach, dann kann der DAP-1665 als per LAN-Kabel angebundener Access Point das Loch stopfen. Er funkt mit schnellem 2-Stream-WLAN in beiden Bändern gleichzeitig, auf 5 GHz auch auf den hohen Kanälen. Im Client-Modus kann das Gerät etwa ein Smart-TV mit dem WLAN verbinden, das nur einen LAN-Port hat.

Im Repeater-Modus verlängert der DAP-1665 das vorhandene WLAN. Er nimmt nur auf einem Band mit dem Router Kontakt auf und verschenkt so Durchsatzpotenzial. Im Test leitete das Gerät IPv6 und Multicast-IPTV problemlos weiter. Für Letzteres muss man IGMP-Snooping aktivieren.

Im AP-Betrieb zeigte sich der DAP-1665 in unserem Testszenario bei der 5-GHz-WLAN-Performance sehr ausrichtungsabhängig: In den zufriedenstellenden Bereich kam er nur in einer von vier Positionierungskombinationen. Bei 2,4 GHz fielen die Unterschiede nicht so drastisch aus; auch als Client arbeitete das Gerät bei uns deutlich besser. In beiden Betriebsarten zog es wenig Leistung aus dem Stromnetz. Als schnelle Basis für den Nahbereich empfiehlt sich der DAP-1665 also durchaus. (ea@ct.de)

DAP-1665

WLAN-Access-Point	
Hersteller	D-Link, dlink.de
WLAN	IEEE 802.11n-300/ac-867, simultan dualband, WPS
Bedienelemente	Ein, Reset, WPS, 5 Statusleuchten
Anschlüsse	1 × RJ45 (Gigabit-Ethernet), 2 × RP-SMA (Antennen)
AP: 2,4 GHz nah/20 m (11n/i6300)	88 / 25–41 MBit/s
5 GHz nah/20 m (11ac/PCE-AC66)	299 / 22–133 MBit/s
Client: 2,4 GHz nah/20 m (11n/RT-AC66)	96 / 64–87 MBit/s
5 GHz nah/20 m (11ac/RT-AC66)	310 / 116–173 MBit/s
Leistungsaufnahme	3,2 bis 4,2 Watt (idle, je nach Betriebsart)
Preis	90 €

Switch mit Halterung

Der konfigurierbare Gigabit-Ethernet-Switch GSS108E von Netgear lässt sich mit einer beiliegenden Befestigungsschiene unauffällig montieren.

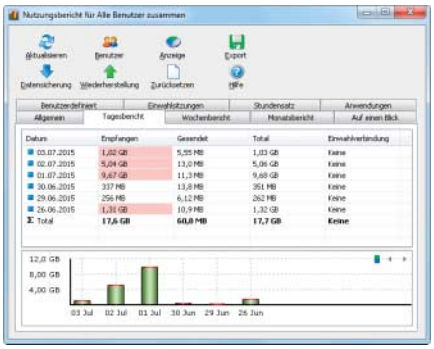
Netgear richtet sich mit dem 8-Port-Gerät GSS108E an Käufer, die ihren Switch sauber anbringen wollen. Dazu befestigt man die Halterung an einer Oberfläche und rastet den Switch horizontal oder vertikal ein. An der Front des Geräts sitzen zwei USB-Ladeschnittstellen, die Smartphones, Tablets oder USB-Akkus mit zusammengerechnet maximal 15 Watt versorgen. Im reinen LAN-Betrieb zieht der Netgear mit einem angeschlossenen Netzwerk-Kabel ohne Verkehr auf der Leitung nur 1,5 Watt aus dem Stromnetz.

Die Haltemechanik für den Switch sitzt gut, obwohl sie etwas Spiel aufweist, und auch die beiliegenden Schrauben fixieren die Schiene sicher. Die in der Anleitung beschriebene schraubenlose Montage mit Klebeflächen und Klettbändern funktionierte jedoch im Test weniger gut. An einem Metalltischbein verrutschte der Switch bei Zug auf den LAN-Kabeln.

Vom Rest der Ausstattung entspricht der GSS108E im Wesentlichen dem 40 Euro teuren Netgear GS108Ev3. Die Konfiguration gelingt per Web-Interface oder über ein Einrichtungsprogramm für Windows. Der Switch spannt bis zu 64 virtuelle Netze auf, spiegelt Ports zur Netzwerkanalyse und beherrscht IGMP Snooping. Schleifen im LAN durch eine falsche Verkabelung beschränkt er nur per Broadcast-Limitierung, das dafür besser geeignete Protokoll Rapid Spanning Tree fehlt ihm. Wen das Blinken der Port-LEDs stört, der kann es im Menü abschalten. Der 60 Euro teure GSS108E lässt sich flexibel montieren, seine Hardware entspricht dem günstigen Durchschnitt. (fkn@ct.de)

GSS108E

Gigabit-Smart-Switch mit Halterung	
Hersteller	Netgear, www.netgear.de
Anschlüsse	8 × RJ45 (Gigabit-Ethernet), 2 × USB (nur zum Laden externer Geräte)
Leistungsaufnahme	1,5 Watt (1 belegter Anschluss ohne Last)
Straßenpreis	60 €



Volumenwächter

Wer mit Windows-Notebooks und -Tablets per Mobilfunk surft, sollte wissen, welche Datenmengen über das Netz gehen, um das monatliche Inklusiv-Volumen nicht vorzeitig zu überschreiten. NetWorx von SoftPerfect rüstet die Funktion nach.

Windows 7 überwacht nicht, wie viele Daten ein Rechner übermittelt. Selbst Windows 8 protokolliert nur die Datennutzung direkt angeschlossener Mobilfunkmodems, externe UMTS- oder LTE-Router berücksichtigt es nicht. NetWorx von SoftPerfect erfasst hingegen auf jeder Netzwerkschnittstelle die eingehenden und ausgehenden Datenmengen und warnt den Nutzer, sobald er eine selbst festgelegte Grenze überschreitet. Auf Wunsch kappt das kostenlose Programm dann sogar die Internet-Verbindung.

Seine Statistiken führt NetWorx geordnet nach Zeit und Nutzer auf. Die Daten speichert es lokal oder versendet sie per E-Mail.

Mit seinen vielen Funktionen mutet das Tool unaufgeräumt und umständlich an. So schlüsselt es etwa Datenvolumina nur für Internet-Verbindungen nach Anwendungen sortiert auf, nicht aber für den lokalen Verkehr im LAN- oder WLAN. Die unter „Hilfsprogramme“ versteckte Beobachtung der „Netzwerkverbindungen“ führt alle laufenden Systemprogramme auf und zeigt an, mit welchen Netzwerk- und Internet-Hosts sie Daten austauschen. So lässt sich etwa ermitteln, ob ein Adware-Programm am Inklusiv-Volumen knabbert. Zudem umfasst das Programm Ping- und Trace-Route-Werkzeuge. Insgesamt gefällt der Funktionsumfang von NetWorx. Die umständliche Bedienung geht für ein kostenloses Programm gerade noch in Ordnung. (fkn@ct.de)

c't NetWorx-Download: ct.de/yv9z

NetWorx

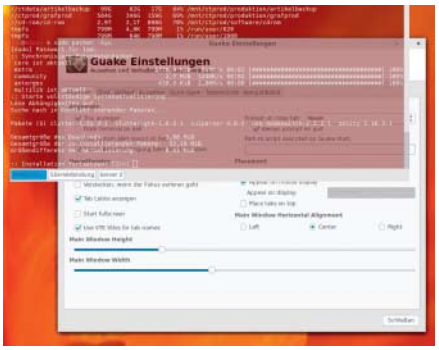
Software zur Überwachung des Datentransfers	
Entwickler	SoftPerfect, www.softperfect.com
Systemanf.	Windows XP bis 8, Server 2003 bis 2012
Portable-App	ja
Preis	**kostenlos**

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige



Ausklappkonsole

Per Tastendruck stellt Guake blitzschnell ein Terminalfenster auf dem Linux-Desktop bereit – ganz so, wie man es aus dem altehrwürdigen Egoshooter Quake kennt.

Um schnell eine Linux-Konsole parat zu haben, eignet sich das Python-Tool Guake. Ein Tastendruck – standardmäßig F12 – klappt am oberen Bildschirmrand ein Terminalfenster aus; drückt man die Taste erneut, klappt es wieder ein. Guake und die im Terminal laufenden Programme werden dabei nicht beendet, sondern nur aus dem Sichtfeld geschoben. Die Konsole ist bis ins Detail konfigurierbar: Höhe, Breite, Transparenz, Farben, Schriftart, Hintergrund und die gewünschte Shell lassen sich nach Bedarf einstellen. Guake kennt mehrere Tabs und lässt sich gut mit der Tastatur bedienen.

Für echte Transparenz ist ein Compositing Windowmanager wie Compiz nötig, dann können im Hintergrund geöffnete Anleitungen beim Arbeiten auf der Guake-Konsole unterstützen. Die Transparenz lässt sich mit einem Tastenkürzel auch auf die Schnelle hoch- oder herunterregeln. Die Funktion „Quick Open“ öffnet Textdateien per Klick auf den Dateinamen in Guake direkt im Editor zum Bearbeiten. Sind mehrere Monitore angeschlossen, lässt sich festlegen, auf welchem die Konsole aufpoppt. Wer will, kann Guake beim Start ein Skript übergeben, das beliebige Befehle ausführt – beispielsweise einen Verzeichniswechsel.

Der gesondert zu installierende Guake Indicator erweitert Guake um ein Panel-Applet zum Absetzen vordefinierter Kommandos. Damit lassen sich beispielsweise schnell häufig benötigte SSH-Verbindungen aufbauen. Das Menü des Indicators kann um beliebige eigene Befehle erweitert werden. (lmd@ct.de)

c't Guake Indicator: ct.de/yyb9

Guake 0.7.2	
Drop-down-Linux-Konsole	
Hersteller	Guake-Projekt, http://guake-project.org
Systemanf.	Linux
Preis	**kostenlos**

Vom Plug-in gezeichnet

Akvis Sketch 17 wandelt Fotos zu Skizzen – entweder als Photoshop-Plug-in oder alleinstehendes Programm.

Im Express-Modus stellt Sketch 35 „klassische“ und 61 „künstlerische“ Presets bereit; ein schwebendes Vorschaubildchen zeigt deren Wirkung auf ein Beispielmotiv. Wählt man ein Preset, demonstriert das Programm mit kurzer Verzögerung dessen Wirkung auf einem Ausschnitt des eigentlichen Motivs.

Einige Presets simulieren Buntstiftzeichnungen, andere beschränken sich auf Graustufen. Im Erweitert-Modus kann man deren Parameter im Detail anpassen – von der Strichlänge und -breite bis zur Gleichmäßigkeit, Krümmung, Dichte und Intensität der Schraffur. Die teurere Deluxe-Variante beherrscht auch Kreuzschraffuren mit Reglern für Drehwinkel und Dichte.

Beeinflussen lassen sich auch die Konturfindung und die Grundtextur. Zudem kann man mit Auswahlstiften markieren, welche Bereiche ausgespart werden sollen. Nach Anwendung der aktuellen Parameter blendet die Deluxe-Version unter der Vorschau eine Zeitleiste ein, aus der man Zwischenstadien der Konvertierung aufrufen und auswählen kann.

Die Presets erzeugen ansprechende Ergebnisse, die aber nie ganz nach einer echten Zeichnung aussehen: Immer wieder betont die Bildanalyse auch Konturen, an denen sich kein Mensch orientieren würde. Für überzeugendere Ergebnisse sollte man Motive mit Photoshop-Filtern vorbehandeln und mehrere Iterationen von Sketch-Durchläufen miteinander kombinieren. Ein Hauch von digitaler Künstlichkeit bleibt aber auch dann. (ghi@ct.de)

Akvis Sketch 17	
Bildverfremdung	
Hersteller	Akvis, www.akvis.com/de
Systemanf.	Windows ab XP, OS X ab 10.6, Bildbearbeitung mit Photoshop-kompatibler Plug-in-Schnittstelle
Preis	Privatlizenz: 68 € (entweder Plug-in oder Stand-alone), Privat Deluxe: 84 €, kommerzielle Lizenz: 145 €

© Copyright by Heise Medien

Elektrischer Schlag

Waldorfs Attack eignet sich speziell zur Synthese elektronischer Drums und kann auf dem iPad sogar singen.

Auf Desktop-Rechnern ist Waldorfs Attack schon seit Jahren erste Wahl, wenn man eigene Drum-Sounds mittels subtraktiver Synthese erstellen will, ohne sich durch Tausende von Samples zu klicken. So lassen sich die beiden Oszillatoren genau stimmen, damit das Set in der gleichen Tonart spielt wie der Song. Die beiden Hüllkurven verlaufen nicht nur gerade, sondern exponentiell – wichtig für knackige Anschläge.

Oft reicht einer der 24 Sound-Slots nicht aus, aber mit drei überlagerten Slots, tonal aufeinander abgestimmt und mit leicht verzögerten Attack-Zeiten, kriegt man so ziemlich jedes elektronische Kick, Snare, Clap oder HiHat hin, das man sich vorstellen kann. Der Drive-Regler sorgt für den nötigen Rotz und der Compressor dickt den Sound an.

Das funktioniert auf dem iPad genauso gut wie auf dem Desktop. Als Bonus hat Waldorf der App einen Vocoder spendiert, der eingetippte englische Texte vorsingen kann. Dazu wählt man den Vocoder als Effekt, der daraufhin beispielsweise einen Sägezahn-Oszillator modelliert (Decay auf Maximum stellen). Das klingt dann ein bisschen wie bei Kraftwerk oder Daft Punk – ohne, dass man selbst in ein Mikrofon singen muss.

Auf dem eingebauten Sequenzer der App klickt man schnell Drum-Patterns zusammen, verknüpft diese zu Songs und stimmt die Pegel im 24-Spur-Mixer ab. Anders als einer Desktop-DAW lassen sich Parameter wie Filter-Cutoff allerdings nicht automatisieren. Davon abgesehen erhalten versierte Klangbastler einen äußerst vielseitigen und sehr detailliert einstellbaren Drum-Synth, der höchsten Klanganspruchen genügt. (hag@ct.de)

Attack Drums	
Drum-Synthesizer	
Hersteller	Waldorf Music
Systemanf.	iPad ab 2 (iOS 7)
Schnittstellen	IAA, Audiobus, MIDI, iTunes Export
Preis	20 €

Foto-Zeitmaschine

Smartphone-Kameras reagieren häufig im entscheidenden Moment zu langsam. Camera MX kann den verpassten Augenblick fotografieren.

Die Android-App Camera MX von der Magix-Tochter Appic Labs kann etwas, das andere Kamera-Apps nicht können: Sie fotografiert bis zu zehn Sekunden in die Vergangenheit. Nach dem Start hält sie permanent die jeweils letzten Fotos in voller Auflösung in der Zwischenablage bereit. Nach dem Auslösen kann man per Auswahlrad je nach Einstellung bis zu 20 Sekunden zurückgehen, das Foto eines vergangenen Moments auswählen und abspeichern.

Die Wirkung mitgelieferter Effekte kann man vor der Aufnahme live begutachten. Bei Stilen für Farbe und Licht wie HDR, Lomo und Orton mag das nicht nötig sein. Bei grafischen Effekten wie Kaleidoskop, Tilt-Shift und „Little Planet“, ein Polarkoordinatenfilter, der den Horizont zum Kreis biegt, ist es sinnvoll, den Bildausschnitt passend zum Effektfilter zu wählen.

Daneben besitzt die App eine Reihe weiterer nützlicher Eigenschaften, etwa einen 3 oder 10 Sekunden wartenden Selbstauslöser, manuelle Belichtungskontrolle und Videoaufzeichnung in 1080p. Die Effekte lassen sich im Bearbeiten-Modus auch nachträglich hinzufügen. Außerdem kann man Helligkeit, Kontrast, Sättigung, Farbtemperatur und Schärfe einstellen sowie Texturen mit Kratzern oder Lichtlecks übers Foto legen. Ein Medien Manager zeigt Fotos auf einer Google-Karte und gibt sie via Facebook, Twitter, WhatsApp oder E-Mail weiter.

Eine alternative Kamera-App muss Mehrwert bieten und genau das tut Camera MX: Die Shoot-the-Past allein ergänzt eine schlaue Zusatzfunktion. (akr@ct.de)

c't Camera MX bei Google Play: ct.de/y3va

Camera MX 3.0	
Kamera-App für Android	
Hersteller	Appic Labs, appiclabs.com
Systemanf.	Android ab 2.3
Preis	**kostenlos**

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Achim Barczok

Elegante Kraftprotze

Huawei P8 und Sony Xperia Z3 Plus

Sony und Huawei haben ihre Top-Smartphones auf Leistung und Schönheit getrimmt. Beide sind Athleten mit großer Ausstattung und guten Kameras.

Sie sind zweifelslos zwei der schönsten Smartphones in diesem Jahr: Das Huawei P8 und das Sony Xperia Z3 Plus sehen edel aus, sind flach und fühlen sich leicht und kompakt an. Als Werkstoffe dominieren gut verarbeitetes Metall und Glas. Doch nicht nur das Äußere zählt: Beide sind die aktuellen Flaggschiffe der zwei Hersteller – deshalb mussten sie im c't-Labor beweisen, dass sie auch von Performance bis Ausdauer zu den Top-Geräten gehören.

Huawei P8

Das Huawei P8 verspricht High-End-Hardware zum relativ kleinen Preis: Mit 450 Euro ist es eines der günstigsten Smartphones in der Oberklasse. Optisch steht es aber in nichts nach, denn das Metallgehäuse ist gut verarbeitet, sieht edel aus und erinnert in einigen kleinen Details an eine Mischung aus iPhone 5s und iPhone 6. Dazu passt auch das beigelegte Headset, das wie Apples Earpods aussieht und mit gutem Klang überzeugt.

Der Rahmen ums Display ist sehr schmal, sodass sich das Smartphone trotz der 5,2 Zoll Displaydiagonale kompakt und handlich anfühlt. Apropos Display: Das IPS-Panel lässt kaum Wünsche offen, denn die Full-HD-Anzeige sieht scharf aus, der Kontrast ist sehr hoch und die Farben sind kräftig (sRGB).

Das Set an Vorder- und Rückseitenkameras gehört zu den besten auf dem Smartphone-Markt: Mit der Rückseitenkamera schießt man scharfe Fotos, die auf gut belichteten Außenaufnahmen natürliche, manchmal etwas blasse Farben zeigen. Bei Innenaufnahmen fiel uns ein leichter Gelbstich auf, außerdem wirken die Bilder nachbearbeitet – unter dem Strich präsentierte die Kamera aber auch hier schöne Ergebnisse. Überdurchschnittlich gut gelingen Bilder bei Kneipenbeleuchtung oder in der Dämmerung: Dank des optischen Bildstabilisators sind die Fotos fast immer scharf und fallen nur durch Software-seitiges Nachschärfen etwas negativ auf. Die Frontkamera mit 8 Megapixeln kann sich ebenfalls sehen lassen und kommt an die Rückseitenkamera manches Mittelklasse-Smartphones heran. Bei Videoaufnahmen schneidet das Huawei allerdings nicht so gut ab: Die Kamera zeichnet mit maximal Full HD auf, Details sehen leicht matschig aus und zeigen bei Schwenks Artefakte.

Der HiSilicon-Prozessor Kirin 930 mit acht Kernen gibt sich im Vergleich keine Blöße: In unserem selbstkompilierten CPU-Benchmark CoreMark erreicht er Spitzenwerte. Trotzdem ist der Kirin im Gegensatz zum in vielen High-End-Geräten verbauten Qualcomm Snapdragon 810 weniger anfällig für Überhitzung. Das hohe Niveau im Labor bestätigt sich auch im Alltag: Das P8 ist rasend schnell, die Oberfläche flutscht und Apps ruckeln nicht.

Nicht ganz so spitze ist die Grafikperformance. Die eingebaute Mali-GPU brachte es im Vergleich nur ins gute Mittelfeld und wird von iPhone 6, Galaxy S6 und Co. deutlich abgehängt. Die Fähigkeiten reichen völlig aus, um auch Spiele wie GTA oder Asphalt weitgehend ruckelfrei zu spielen, doch fiel uns im Test auf, dass einige Spiele die Details etwas herunterschraubten.

Auf dem P8 läuft Android 5.0 mit der Huawei-eigenen Oberfläche EMUI, die – inspiriert von iOS – das App-Menü weglässt und alle Icons auf den Startbildschirmen einsortiert. Man wählt zwischen verschiedenen Themes, die allesamt mit schmalen Linien und matten Farben das schicke Gehäuse ergänzen sollen.

Bei der Ausdauer aber enttäuscht das P8: Die Laufzeiten im Labor sind mittelmäßig, im Alltag reichten sie bei starker Benutzung gerade so über den Tag. Das b/g/n-WLAN-Modul funkt nicht auf 5 GHz – das ist nicht mehr zeitgemäß.

Laufzeit-Messungen

Modell	Video (normale Helligkeit) [h] besser ▶	Video (max. Helligkeit) [h] besser ▶	3D-Spiel (normale Helligkeit) [h] besser ▶	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h] besser ▶
Huawei P8	7,1	5,5	3	10,1
Sony Xperia Z3+	7,5	5,2	4,2	13
zum Vergleich				
Apple iPhone 6 Plus	10,8	5,8	8,4	13,8
LG G4	7,6	3	2,6	13,5
Samsung Galaxy S6	12	6,4	6,4	13,2

Benchmark-Ergebnisse

Modell	Chipsatz / CPU-Kerne × Takt	Grafikchip	GFXBench 2.7 T-Rex HD offscreen [fps] besser ▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD onscreen [fps] besser ▶	3DMark Ice Storm Unlimited [Punkte] besser ▶	Coremark Single-Thread [Punkte] besser ▶	Coremark Multi-Thread besser ▶	Sunspider 1.0.2 (Browser) [ms] ◀ besser
Huawei P8	Kirin 930 / 4×2 + 4×1,5 GHz	Mali-T628 MP4	17,1	18,5	12278	5457	34451	1111
Sony Xperia Z3+	MSM8994 / 4×2 + 4×1,5 GHz	Adreno 430	49,4	47,1	22060	4209	27219	912
zum Vergleich								
Apple iPhone 6 Plus	A8 / 2×1,4 GHz	GX6450	44,7	52,5	17829	9099	18256	356
LG G4	MSM8992 / 2×1,8 + 4×1,4 GHz	Adreno 418	35,3	25,1	18329	6733	27500	404
Samsung Galaxy S6	Exynos Octa 7420 / 4×2,1 GHz	Mali-T760 MP8	55,0	39,0	22364	6825	37308	345

© Copyright by Heise Medien

Sony Xperia Z3 Plus

Sony hat beim Xperia Z3 Plus, das in Japan als Xperia Z4 verkauft wird, im Vergleich zum Vorgänger vor allem an Details geschraubt. Mit dem Achtkerner Snapdragon 810 gibt es ein größeres CPU-Upgrade, das Sony bei der Performance an die Konkurrenz von HTC, Samsung und Co. heranbringt. Der Speicher wurde auf 32 GByte verdoppelt. Das schicke Metall-Design mit Glas-Rückseite hat Sony beibehalten und in Details verbessert: Den Slot für Nano-SIM- und MicroSD-Karte kombiniert Sony in einem Schiebfach mit Abdeckung. Der USB-Anschluss rückt nach unten, kommt ohne lästige Schutzklappe aus und ist trotzdem wasserdicht.

Sony bietet bei der Z-Serie weiterhin ein echtes Alleinstellungsmerkmal im High-End-Bereich: Das Z3 Plus blieb im c't-Labor auch nach 15 Minuten in 50 cm Tiefe wasserdicht und eignet sich somit dank Auslöseknopf sogar für Unterwasserfotografien – aber nur in Süßwasser, wie Sony schreibt.

Trotz des wasserdichten Gehäuses sind die Maße kompakt, wenn es auch etwas mehr Rahmen als das P8 ums ebenfalls 5,2 Zoll Diagonale messende Display zeigt. Das Display löst in Full HD auf, ist sehr hell einstellbar und hat ordentliche Kontrastwerte. Der Farbraum ist deutlich größer als der bei Smartphones übliche sRGB, wodurch Fotos und Filme besonders farbkräftig aussehen.

Die Kamera gehört ebenfalls zur Top-Klasse: Dank 20 Megapixel gelingen bei guten Lichtbedingungen scharfe, detailreiche Fotos. Sowohl Innen- als auch bei Außenaufnahmen sehen schön aus und zeigen natürliche, bisweilen ein wenig zu kräftige Farben – die Sony-Software arbeitet selbst im manuellen Modus ziemlich nach. Das fällt auch bei den Konturen auf, die Sony-typisch stark nachgeschärft sind. Bei ungleichmäßigen Lichtverhältnissen saufen häufig die Details in hellen Bereichen wie reflektierenden Oberflächen oder Himmelpartien ab. Die Frontkamera löst mit 5 Megapixeln vergleichsweise hoch auf und macht ordentliche Bilder – ist aber meilenweit von der des Huawei P8 entfernt. Nichts zu beanstanden gibt es bei den Videos, denn egal ob Full HD, Full HD mit High Frame Rate oder 4K: Die Farben sind kräftig, die Szenen scharf und der Autofokus justiert schnell nach.

Beim Fotografieren wird das Smartphone sehr heiß: Bei uns reichte schon das Schießen von einem Dutzend Fotos bei leicht sommerlichen Temperaturen, um ein zeitweises Abschalten der Foto-App zum Abkühlen zu erzwingen. Das Z3 Plus drosselt auch sonst relativ schnell die Performance herunter – die dank des Gespanns aus Snapdragon 810 und Adreno 430 selbst dann noch sehr hoch ist und bei Spielebenchmarks die des P8 deutlich überflügelt. Die Laufzeiten bewegen sich im oberen Mittelfeld.

Ausgeliefert wird das Xperia Z3 Plus mit Android 5.0.2 und wie bei Sony üblich mit einer optisch stark angepassten Oberfläche. Die stört nicht mehr so stark wie bei früheren Sony-Modellen, ist aber auch nicht sonderlich funktionsreicher oder schicker als das Standard-Android – eben nur anders.

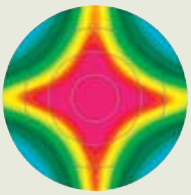
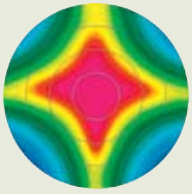
Edle Rückseiten und gute Kameras zeichnen das Huawei P8 (oben) und das Xperia Z3 (unten) aus.

Fazit

Sowohl das Huawei P8 als auch das Sony Xperia Z3 Plus schaffen es ohne Probleme in die Spitzenklasse, dank guter Verarbeitung und ausgezeichneter Kameras. Das Xperia Z3 Plus hat die bessere Laufzeit und ein wasserdichtes Gehäuse – mit 700 Euro zu einem hohen Preis. Manch einer greift da lieber zum inzwischen 450 Euro günstigen Vorgänger Xperia Z3 aus dem Vorjahr. Dem Huawei P8 fehlt das i-Tüpfelchen: Es hat keine besonderen Sensoren oder herausragenden Hardware-Eigenschaften, die es abhebt. Vielleicht ist das Besondere aber auch einfach der Preis, denn für die beanschlagten 450 Euro gibt es nur wenig vergleichbar ausgestattete Konkurrenten wie das Z3 aus dem Vorjahr, das Google Nexus 6 und das LG G4.

(acb@ct.de)

Android-Smartphones

Modell	P8	Xperia Z3+
Hersteller	Huawei, huawei.de	Sony, sonymobile.de
Betriebssystem / Bedienoberfläche	Android 5.0 / EMUI 3.1	Android 5.0.2 / Xperia
Ausstattung		
Prozessor / Kerne / Takt	HiSilicon 930 / 4 × 2 GHz, 4 × 1,5 GHz	Qualcomm MSM8994 / 4 × 2 GHz, 4 × 1,5 GHz
Grafik	ARM Mali-T628 MP4	Qualcomm Adreno 430
RAM / Flash-Speicher (frei)	3 GByte / 16 GByte (10,4 GByte)	3 GByte / 32 GByte (22,5 GByte)
Wechselspeicher / mitgeliefert / maximal	✓ / – / 128 GByte	✓ / – / 128 GByte
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 b/g/n / – / –	IEEE 802.11 a/b/g/n/ac / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.1 / ✓ / ✓	4.1 / ✓ / ✓
mobile Datenverbindung	LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)	LTE (300 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,76 MBit/s Up)
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	2680 mAh / – / –	2930 mAh / – / –
Abmessungen (H × B × T)	14,5 cm × 7,2 cm × 0,7 cm	14,6 cm × 7,2 cm × 0,7 cm
Gewicht	148 g	145 g
Kamera-Tests		
Kamera-Auflösung Fotos / Video	4160 × 3120 (13 MPixel) / 1920 × 1080	5248 × 3936 (20,7 MPixel) / 3840 × 2160
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / ✓ (2)	✓ / ✓ / ✓ (1)
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	3264 × 2448 / 1920 × 1080	2592 × 1458 / 1920 × 1080
Display-Messungen		
Technik / Größe (Diagonale)	LCD (IPS) / 11,5 cm × 6,5 cm (5,2 Zoll)	LCD (IPS) / 11,4 cm × 6,4 cm (5,2 Zoll)
Auflösung / Seitenverhältnis	1920 × 1080 Pixel (423 dpi) / 16:9	1920 × 1080 Pixel (427 dpi) / 16:9
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	7 … 380 cd/m² / 88 %	4 … 513 cd/m² / 91 %
Kontrast / Farbraum	1922:1 / sRGB	954:1 / > sRGB
Blickwinkelabhängigkeit Kontrast / Farbe	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall wäre das ganze Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600		
Bewertung		
Bedienung / Performance	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Ausstattung Software / Hardware	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕⊕
Display	⊕⊕	⊕⊕
Laufzeit	⊕	⊕
Kamera Fotos / Videos	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Varianten und Preise		
Varianten	Schwarz, Weiß	Schwarz, Weiß, Dunkelgrün, Kupfer
Straßenpreis	450 €	700 €

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien

Kai Schwirzke

PC zum Drauftreten

Das Bühnen-Effektgerät vPed für Software-Plug-ins

Gitarristen und Bassisten nutzen VST-Plug-ins selten live, weil herkömmliche Notebooks wenig Rock'n'Roll-tauglich sind. Mit dem Virtones vPed lassen sich Software-Effekte mit dem Fuß bedienen.

Das vPed ist nichts anderes als eine VST-Host-Software in einem bühnentauglichen Rechner: Der Entwickler Virtones verstaut in dem robusten Bodengehäuse ein Mini-Mainboard mit Core i7-3770, 2 GByte RAM und eine winzige 8-GByte-SSD nebst Audiointerface und 12"-TFT-Display; für eine Pro-Version mit 4 GByte RAM und einer 32-GByte-SSD zahlt man 200 Euro mehr. Darüber hinaus ist eine Version mit 16 GByte RAM und 1-TByte-SSD geplant. Das Display ist durch eine Plexiglasscheibe und eine knapp zentimeterhohe Gummilippe geschützt. Fünf beleuchtete Fußschalter und zwei Drehregler für Lautstärke und Dateneingabe dienen als Bedienelemente.

Neben der Hi-Z-Buchse für Gitarre/Bass lässt sich auch ein dynamisches Mikrofon anschließen und parallel betreiben. Die Ausgangssignale werden über zwei XLR-Buchsen wieder herausgeführt. An sechs Klinkenbuchsen finden Expression-Pedale und Taster Anschluss, die man verschiedenen Plug-in-Parametern zuordnet. Über vier USB-Ports können Maus und Tastatur andocken. Theoretisch ließen sich hier auch USB-MIDI-Controller zur Steuerung von VST-Instrumenten anschließen, in der Praxis versagte das vPed aber selbst mit Class-Compliant-Geräten den Dienst. Die vPed-Software läuft unter Linux und nutzt die Windows-Virtualisierung Wine. Deshalb funktionieren nur VST-Plug-ins, die das 32-bittige Windows XP unterstützen.

Fuß statt Maus

Beim Systemstart lädt der VST-Host automatisch die letzte Konfiguration; je nach verwendeten Plug-ins dauert das schon mal eine halbe Minute. Bis zu zwölf Plug-ins lassen sich mit den darunterliegenden Fußschaltern auf drei Bildschirmseiten ein- und ausschalten. Der rechte Fußschalter wechselt zur nächsten Seite. Voreingestellte Presets wählt man mit einem längeren Druck aus. Für neue Einstellungen oder gar die Installation weiterer Plug-ins sollte man jedoch Maus und Tastatur anschließen. Die Eingabe über die Drehräder und Up/Down-Schalter am Gerät ist nämlich überaus mühsam, zumal das vPed nicht automatisch alle Plug-in-Parameter erkennt und man diese daher zunächst manuell konfigurieren muss.

Von Haus aus bringt das vPed rund hundert verschiedene Freeware-Plug-ins mit. Weitere lassen sich über ein USB-Medium oder Netzwerk (WLAN/Kabel) einspielen. Am schnellsten geht das, wenn das Plug-in als DLL vorliegt und nur in einen Datei-Ordner kopiert werden muss. Auch einfache Setup-Programme führt das vPed aus. Knifflig wird es, wenn anschließend eine Autorisierung nötig ist, etwa über das Service Center von Native Instruments. Dann muss man auf Systemebene eingreifen, was der Hersteller nicht dokumentiert hat. Mit etwas Mühe gelang es uns trotzdem, Guitar Rig zu installieren, das anschließend problemlos lief. Das vPed unterstützt jedoch keine Plug-ins, die auf den iLok-Dongle oder eLicenser angewiesen sind oder eine Cloud-Aktivierung (etwa über Waves WLC-Programm) benötigen. Im Zweifel hilft ein Blick in die Kompatibilitätslisten auf der Webseite des Herstellers.

Klang und Bedienung

Ist erst einmal ein passendes Setup programmiert, macht das vPed Spaß: Das Zu- und Abschalten von Effekten und das Navigieren zwischen diesen klappt ebenso zuverlässig wie mit echten Stompboxen. Für den Einsatz auf der Bühne lassen sich die zwölf Plug-in-Slots unterschiedlich verketten. Singer/Songwriter können beispielsweise parallel nutzbare Effektketten für Gitarren- und Mikrofoneingang einrichten.

Unser Testmuster mit schnellem Core-i7-Prozessor (auf der Webseite wird das Gerät noch mit einem deutlich langsameren Intel Celeron G1610 beworben) reagierte zügig auf Umschaltbefehle. Das Audio-Signal wurde aufgrund der Digitalisierung jedoch etwas verzögert. Im Round Trip erzeugte das jungfräuliche System eine Latenz von 9 ms, was sensible Gitarristen als störend empfinden könnten. Leider lässt sich die Puffergröße nicht ändern, um bei einfacheren Setups kürzere Latenzen zu erreichen.

Das Messlabor offenbarte einige akustische Schwächen: So senkt ein Tiefpassfilter das Signal bereits ab 5 kHz um etwa 1 dB/Oktave ab. Am Mikrofoneingang ist zudem ein Hochpassfilter aktiv, das das Signal unterhalb von 200 Hz um etwa 2 dB/Oktave reduziert. Beide lassen sich nicht abschalten. Die Wiedergabedynamik von –85,6 dB(A) bei einem Ausgangspegel von 11,4 dBV rangiert im Bereich schlechter Onboard-Chips. Am Mikrofoneingang bleibt bei maximaler Verstärkung von 41,4 dB gerade einmal eine Dynamik von –52,8 dB(A) übrig, was zu einem unüberhörbaren Rauschen führt. Auf der Bühne mag das weniger auffallen, bei Studio-Aufnahmen stört es jedoch. Immerhin lief das vPed im Test überaus stabil und arbeitete auch in klimatisch ungünstigen Bereichen tagelang ohne Absturz.

Fazit

Die Plug-in-Pedalisierung ist Virtones mit dem vPed im Prinzip gut gelungen. Die Bedienung ist bühnentauglich, allerdings sollte man seine Setups vorher mit Maus und Tastatur sehr sorgfältig vorbereiten. Dann sind selbst üppige Verkettungen möglich, die über reine Tretminen-Effekte weit hinausgehen.

Auf einem anderen Blatt stehen die mageren Audio-Leistungen. Sie sind in der Preisklasse um 1000 Euro inakzeptabel. Zudem darf der Gitarrist in dieser Region mehr Feinschliff beim Setup und eine bessere Dokumentation erwarten. Denn wer lediglich ein reines Multieffektgerät benötigt, zahlt selbst für Top-Vertreter von Line 6 oder Boss weniger als die Hälfte. Die Mängel will Mode Machines bald beheben. Man sei gerade erst mit dem vPed gestartet und arbeite neben leistungsfähigeren Konfigurationen an einem ausführlichen deutschen Handbuch. (hag@ct.de)

vPed	
Gitarren-Effektgerät für VST-Plug-ins	
Hersteller	Virtones, www.virtones.com
Vertrieb	Mode Machines, www.modemachines.com
Eingänge	6,3mm-Klinke-Gitarre, XLR-Mic, 4 Pedale, 2 Switch
Ausgänge	2 × XLR, 2 × 6,3 mm Klinke unsymmetrisch
PC-Anschlüsse	4 × USB 2.0, HDMI, Ethernet, Mikrofon (3,5 mm) und Line-Out
Preise	vPed Standard: 1000 €, vPed Pro: 1200 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

André Kramer

Amp für Android

Satter Gitarrensound aus Android-Geräten mit iRig UA

Das Gitarren-Interface iRig UA von IK Multimedia verspricht Gitarristen authentischen Verstärkersound samt Effekten aus dem Android-Smartphone ohne nennenswerte Latenz.

Audio-Plug-ins wie das Guitar Rig von Native Instruments oder AmpliTube von IK Multimedia simulieren den Sound von Röhrenverstärkern und Original-Effektgeräten tragbar und günstig auf Mac und PC. Vergleichbares gibt es mittlerweile auch für Mobilgeräte.

Bei der Verarbeitung des Audiosignals hapert es allerdings: Der schwache Output einer E-Gitarre oder eines E-Basses muss erst mal ins Smartphone und dort in digitale Daten gewandelt werden. Dafür ist die miniaturisierte Elektronik jedoch nicht ausgelegt, weshalb das Ergebnis stark rauscht. Ein gangbarer Workaround sind externe Analog-Digital-Wandler.

Die Schnittstelle

So etwas gab es in Gestalt des Apogee Jam oder iRig HD bisher nur für iPad und iPhone. IK Multimedia bietet nun für Android eine Gitarren-Schnittstelle mit integriertem A/D-Wandler und einem digitalen Signalprozessor an. Das komplette Signal wird inklusive Effekt direkt im iRig UA verarbeitet, da Android-Geräte selbst eine zu hohe Latenz produzieren würden. Die Smartphone-App steuert also nur die Schnittstelle. Das iRig UA soll mit Geräten ab Android 4.2 funktionieren. Auf einem Nexus 5 und einem Nexus 10 lief es tadellos.

Das Interface besitzt eine große Klinkenbuchse als Eingang für die Gitarre, einen Kopfhörerausgang, einen kleinen Klinken-Eingang für Übungstracks und eine Micro-USB-Buchse zur Kommunikation mit dem Mobilgerät. Der integrierte 24-Bit-AD-Wandler mit einer Sampling-Rate von 44,1 oder 48 kHz digitalisiert das Gitarrensignal und übergibt es für die eigentliche Simulation an den 32-Bit-DSP. Eine mehrfarbige LED informiert über Betriebszustand und Pegel.

Das iRig UA besteht aus silberfarbenem Plastik, ist aber stabil und hält die Kabel in Position. Das Gerät wurde von der zugehörigen App sofort erkannt; die Verstärker und Effekte kamen kräftig und rauschfrei rüber. Latenz war beim Spielen nicht zu spüren. Im Test lag sie – nahezu unglaublich – bei 1 ms.

Die App

Der Verstärker- und Effektsimulator AmpliTube UA 1.0 steht kostenlos bei Google Play zur Verfügung. Er enthält fünf Röhrenverstärker nebst Boxen-Cabinets, ein dynamisches und ein Kondensator-Mikrofon zur Abnahme und neun Effektgeräte.

Die Verstärker sehen zwar aus wie Geräte von Marshall, Vox und anderen, liefern aber alle einen ähnlichen mehr oder weniger verzerrten Sound in unterschiedlichen Einstellungen ab. Sie heißen Clean, Crunch, Lead, Metal und Bass. Die Effektpalette bietet Noise-Filter, Overdrive, Oktavierer, automatisches Wah, Flanger, Phaser, Delay und Chorus. Distortion kommt nach Registrierung hinzu. Außerdem steht ein Stimmgerät zur Verfügung.

Per In-App-Kauf kann man die App um zusätzliche Verstärker und Effektgeräte erweitern, beispielsweise um eine Ampeg- und eine Soldano-Simulation, Pakete der Firmen Fender und Orange oder Zusammenstellungen für Fans der Gitarristen Slash und Jimi Hendrix. Der In-App-Kauf geht schnell ins Geld, wenn man alles mal ausprobieren möchte. Die Effekte kosten jeweils 4,50 Euro, die Verstärker 6 bis 9 Euro; das Komplettpaket 70 Euro.

Die App kombiniert in der Kopfzeile den Verstärker nebst Mikro und Box mit maximal drei Effektgeräten. Darunter lassen sich die Geräte-Einstellungen aufrufen. Ein Tipp auf den Drehregler und eine Auf- oder Abwärtsbewegung ändert die Einstellung. Bei den Verstärkern muss man horizontal scrollen, um an alle virtuellen Potis zu kommen. Das bleibt auch auf einem Android-Tablet so – alles ist lediglich insgesamt größer.

Die iPad-Version bringt vier Effekte und den Verstärker inklusive aller Bedienelemente deutlich komfortabler unter. Die iOS-Version bietet außerdem einen hübschen Recorder, den man für 7 Euro auf acht Spuren erweitern kann, sowie einen „Loop Drummer", der Schlagzeug-Samples in flexibler Geschwindigkeit abspielt – hier ist ein Basis-Angebot gratis; den Rest muss man wiederum kaufen. Der Variante für Android fehlen diese Erweiterungen bisher. Das ist vor allem dem Umstand geschuldet, dass die Verarbeitung im iRig UA passiert, im Android-Gerät selbst also gar keine Audio-Daten zur Aufnahme ankommen.

Fazit

Das iRig UA liefert rausch- und latenzfreien Sound. Für den günstigen Preis und den Umstand, dass alles über ein Smartphone läuft, ist die Klangqualität erstaunlich gut. Hinter der iOS-Version fällt AmpliTube für Android in Sachen Bedienbarkeit und Funktionsumfang jedoch deutlich zurück.

Mit Profi-Effekten für Windows oder Mac OS kann der mobile Ableger nicht mithalten, muss er aber auch nicht. Als günstige Erweiterung fürs Wohnzimmer oder die Parkbank stellt das iRig UA ein charmantes und flexibles Übungs-Tool dar. Und dafür reicht der Sound allemal. (akr@ct.de)

Das iRig UA wandelt das Signal einer E-Gitarre in digitale Daten. Der integrierte Signalprozessor belegt diese über die App AmpliTube UA mit Verstärker und Effektsound.

iRig UA

Audio-Interface für Android	
Hersteller	IK Multimedia, www.ikmultimedia.com
Systemanf.	Mobilgerät mit Android ab 4.2
Preis	100 €

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Mirko Dölle

Schwedisch Roulette

Ikea: Kein Schadenersatz bei Gutscheinbetrug

Ikea räumt seinen Kunden ein generöses Rückgaberecht ein: Was nicht gefällt, kann problemlos wieder zurückgegeben werden. Doch statt Bargeld gibt es nur einen Gutschein, dessen Guthaben sich mangels Sicherheitsmerkmalen schnell verflüchtigen kann.

Der schwedische Möbel-Discounter Ikea tut vorgeblich alles, um seine Kunden glücklich zu machen. Ist das Sofa nicht bequem, die Matratze zu hart oder gefällt einem der Schlafzimmerschrank nicht mehr, kann man doch alles wieder zurückbringen. Laut der Ikea-Werbung bekommt man den vollen Kaufbetrag zurückerstattet. Josef S. nutzte das Angebot kurz vor Weihnachten 2014 und gab eine Küche in der Ikea-Filiale Koblenz zurück.

Statt Bargeld bekam Josef S. einen Gutschein im Wert von über 2400 Euro ausgehändigt, die Auszahlung des Betrags lehnte Ikea wie bei dem schwedischen Möbel-Discounter üblich ab. Josef S. entschied sich, den Gutschein noch vor Weihnachten bei Ebay Kleinanzeigen anzubieten, um nicht seine nächste Küche wieder bei Ikea kaufen zu müssen. Damit er den Wert der Gutscheinkarte belegen konnte, ließ er sich gleich vor Ort einen Kassenbon ausdrucken und veröffentlichte Fotos des Gutscheins und des Kassenbons bei Ebay.

Betrøgen

Ein Kaufinteressent war schnell gefunden und Josef S. verabredete sich mit ihm am 22.12.2014 bei Ikea Koblenz, damit der Interessent unmittelbar vor dem Kauf den Wert der Karte noch einmal selbst überprüfen konnte. Dabei stellte sich heraus, dass statt des erwarteten Guthabens von 2400 Euro gerade mal noch 160 Euro vorhanden waren. Ikea Koblenz überprüfte die Transaktionen der Guthabenkarte und fand heraus, dass zwei Tage zuvor in den 400 Kilometer entfernten Ikea-Filialen Großburgwedel und Braunschweig zwei Einkäufe über 1354,64 Euro und 915,78 Euro getätigt und mit dem Guthaben von Josef S. Karte beglichen wurden. Josef S. zeigte den Fall bei der Polizei Koblenz an und forderte Ikea Mitte Januar 2015 auf, ihm den entstandenen Schaden von über 2200 Euro zu ersetzen.

VORSICHT KUNDE!

Josef S. beteuert, die Karte nicht aus der Hand gegeben zu haben. Mehr noch: Er hat beobachtet, wie das Ikea-Kassenpersonal am 16. 12. den Bon mit dem ursprünglichen Guthabenbetrag mit einer Heftklammer an die Guthabenkarte getackert hatte – und zwar mitten durch den Magnetstreifen hindurch. Das ist auch auf den Fotos der Ebay-Kleinanzeige deutlich zu erkennen und war zusätzlich bei der Guthabenüberprüfung am 22. 12. in Koblenz aufgefallen, weshalb die Ikea-Mitarbeiter den Gutschein nicht mit dem Kartenleser der Kasse lesen konnten, sondern die Nummer des Guthabenkontos von Hand eingeben mussten. Josef S. hätte also gar nicht mit seinem Gutschein bezahlen können. Ikeas Überwachungsvideos von den beiden Käufen am 20. 12. zeigen laut Josef S. jedoch, dass beide Käufe mit augenscheinlich funktionierenden Gutscheinkarten erfolgten.

Doch wie konnte jemand auf Josef S. Kosten einkaufen, wo nicht einmal er selbst über sein Guthaben verfügen konnte, weil die Karte aufgrund der Heftung nicht mehr lesbar war? Eine mögliche Erklärung ist, dass Betrüger einen bereits aufgebrauchten Ikea-Gutschein mit Hilfe der Ebay-Kleinanzeige in ein Duplikat von Josef S. Karte verwandelten und für den Einkauf verwendet haben. Das ist bei Ikea-Gutschei-

© Copyright by Heise Medien

nen besonders leicht und unauffällig hinzubekommen.

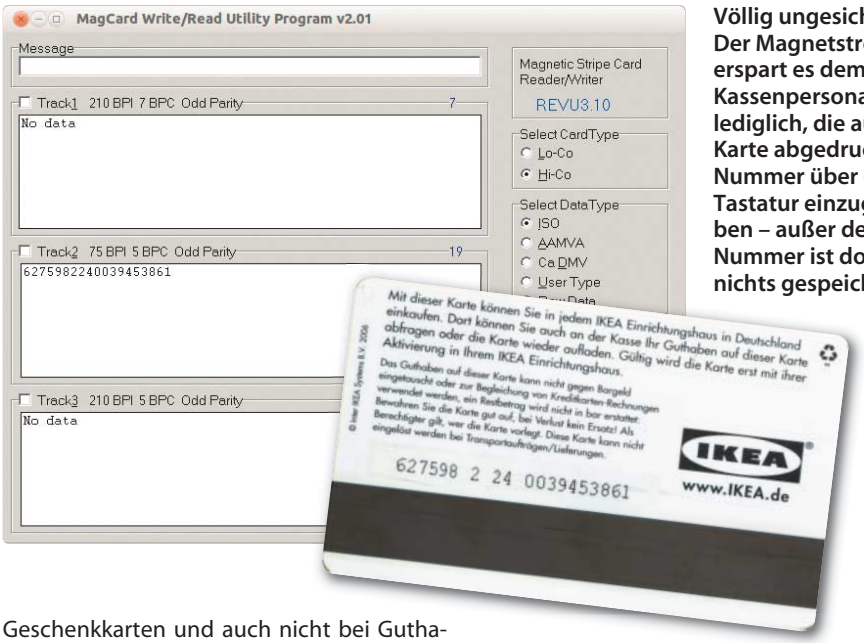
Duplikåt

Ikea-Gutscheine besitzen auf der Rückseite stets einen Magnetstreifen, der beim Bezahlen an der Kasse eingelesen wird. Er enthält ausschließlich die Kartennummer – das zugehörige Guthaben ist auf einer Art Guthabenkonto in einer Datenbank bei Ikea gespeichert. Zusätzlich ist die Kartennummer vollständig und im Klartext auf der Karte aufgedruckt. Der Magnetstreifen ist also nicht mehr als eine Eingabehilfe, die es dem Ikea-Kassenpersonal erspart, die Kartennummer von Hand einzutippen. Sollte der Magnetstreifen nicht funktionieren, gibt man einfach die Nummer über die Tastatur ein und kann so das Guthaben trotzdem aufbrauchen oder auf eine neue Karte transferieren.

Kennt ein Betrüger die Kartennummer, etwa weil wie im Fall Josef S. ein Foto der Karte oder eines Kassenbons veröffentlicht wurde, so könnte er sie auf den Magnetstreifen einer bereits leeren Ikea-Gutscheinkarte schreiben und hätte damit eine Kopie der Originalkarte geschaffen. Zwar stimmt dann die auf der Karte aufgedruckte Nummer nicht mehr mit der auf dem Magnetstreifen überein, doch das fällt an der Kasse niemandem auf, so lange der Magnetstreifen problemlos funktioniert.

Knålleffekt

Wie leicht es ist, Kunden um ihr Guthaben zu bringen, haben wir in c't 8/15 aufgedeckt und die betroffenen Unternehmen, darunter auch Ikea, vorab umfassend informiert. Ikea war die Problematik damals schon bekannt: In einer Stellungnahme erklärte das Unternehmen im März 2015, dass man schon vor Jahren eine Pin mit Rubbelfeld auf den Gutscheinkarten eingeführt habe, um Manipulationen vorzubeugen. Allerdings nicht bei den noch im Abverkauf befindlichen alten



Völlig ungesichert: Der Magnetstreifen erspart es dem Kassenpersonal lediglich, die auf der Karte abgedruckte Nummer über die Tastatur einzugeben – außer der Nummer ist dort nichts gespeichert.

Geschenkkarten und auch nicht bei Guthabenkarten aus Rückgaben – Letztere würden nachgerüstet. Wann, verriet uns Ikea nicht.

Weiter teilte uns Ikea im Frühjahr mit, dass man insgesamt „keine Auffälligkeiten beim Gebrauch von Geschenkkarten feststellen könnte". Zu diesem Zeitpunkt war die Schadenersatzforderung von Josef S. über 2200 Euro schon mehr als zwei Monate lang aktenkundig. Wenige Tage nach der Stellungnahme gegenüber c't meldete sich Ikea abschließend beim Anwalt von Josef S. und teilte ihm mit, dass man keinen Anspruch auf den Betrag sehe, weil Ikea keine Möglichkeit gehabt habe, die Fälschung zu erkennen.

Dabei ist es für das Ikea-Kassenpersonal ein Leichtes, eine manipulierte Karte zu erkennen: Die Kartennummer ist während des Kassiervorgangs auf dem Kassen-Display zu sehen und wird zudem stets auf allen Kassenbons abgedruckt, bei denen mit einer Gutscheinkarte bezahlt wird. Man müsste also lediglich die auf dem Display angezeigte oder auf dem Bon abgedruckte Kartennummer mit der auf der Karte selbst vergleichen, um solchen Betrügereien wirksam einen Riegel vorzuschieben. Dieser Abgleich geschieht aber grundsätzlich nicht, wie wir aufgrund eigener Testkäufe wissen.

Knørrig

Als Josef S. unseren Bericht über die Schlechtscheine entdeckt hatte, schilderte er uns seinen Fall und bat um Hilfe. Wir konfrontierten Ikea mit den früheren Aussagen des Unternehmens gegenüber c't und dem Schriftwechsel mit Josef S., der dazu im Gegensatz steht. Auch wollten wir wissen, ob der Möbel-Discounter an seiner Sichtweise festhält, nicht in der Verantwortung zu stehen und Josef S. den erlittenen Schaden nicht zu ersetzen. Doch Ikea verweigerte jegliche Stellungnahme mit dem Hinweis auf die laufenden Ermittlungen der Staatsanwaltschaft Koblenz. Die Staatsanwaltschaft teilte Josef S. unterdessen mit, dass man trotz der Überwachungsvideos keine Möglichkeit sehe, die Täter zu ermitteln, und das Verfahren einstellen möchte.

Ikea lässt den Kunden also im Regen stehen, wenn er aufgrund nicht vorhandener Sicherungsmaßnahmen um sein Guthaben betrogen wird. Eine Wahl hatte Josef S. nicht, denn eine andere Möglichkeit als die Aushändigung einer ungesicherten Guthabenkarte ist beim Möbel-Discounter nicht vorgesehen. Unterm Strich wäre es wahrscheinlich billiger gewesen, die Ikea-Küche wegzuwerfen anstatt zurückzugeben – denn nun hat Josef S. nicht nur das Geld verloren, sondern bleibt auch auf den Anwaltskosten sitzen. Doch Josef S. hat nicht vor, Ikea damit durchkommen zu lassen: Sein Anwalt hat Klage gegen die Schweden angekündigt. (mid@ct.de)

Ikea-Gutscheine besitzen auf der Rückseite einen Magnetstreifen. Während bei neueren Gutscheinen (links) eine Pin eingegeben werden muss, um über das Guthaben zu verfügen, fehlt dieses Sicherheitsmerkmal bei älteren Gutscheinen und solchen, die man bei einem Umtausch erhält (rechts).

Literatur

[1] Mirko Dölle, Schlechtscheine, Wie Gauner auf Kosten anderer Kunden shoppen, c't 8/15, S. 74

© Copyright by Heise Medien

Jo Bager

Global präsentieren, lokal verkaufen

E-Commerce-Projekt Online City Wuppertal

Mit einer Online-Shopping-Plattform und einem Netzwerk engagierter Unternehmer stemmen sich die Stadt Wuppertal und der lokale Handel gegen die Vorherrschaft von Amazon, eBay und Co. im E-Commerce. Das Modell weckt mittlerweile das Interesse Dutzender anderer Städte. Ein Ortstermin.

Mittwochnachmittag, ausnahmsweise sind mal keine Kunden im Juwelierladen der Landis. Daniela, die Tochter des Hauses, hat also mal wieder Zeit, neue Produkte in den Online-Shop einzupflegen. Auf einem Notebook in einer Ecke des Geschäfts ruft sie mit dem Browser das Händler-Backend auf. Dort gibt sie in eine übersichtliche Maske Produktbezeichnungen und Preise ein und lädt Bilder hoch. Ausführliche Erläuterungen helfen ihr bei jedem Schritt, erinnern sie zum Beispiel daran, aussagekräftige Schlagwörter zu vergeben, damit die Produkte auch mit Suchmaschinen gefunden werden können.

„Ohne die Online City Wuppertal hätten wir noch keine Online-Präsenz", sagt Daniela Landi. Zu aufwendig wäre es gewesen, so etwas in Eigenregie zu betreiben, und wohl zu teuer, einen Shop durch eine Agentur betreuen zu lassen. So wirkte die Entscheidung der Stadt Wuppertal, eine Online-Plattform für den lokalen Handel zu starten, wie eine Initialzündung. „Jetzt oder nie" sagten sich die Landis und ein paar Dutzend weiterer Wuppertaler Händler. Seither wächst unter der Adresse https://atalanda.com/wuppertal eine Online-Plattform, die ausschließlich von lokalen Händlern befüllt wird und sich auch nur an die Bewohner des Großraums Wuppertal richtet.

Verstreut im Tal

In Wuppertal lassen sich viele Probleme im Einzelhandel beobachten, unter denen auch andere Städte leiden. Der Internet-Versandhandel macht den Händlern vor Ort das Leben schwer. Kunden informieren sich immer häufiger online und bestellen dann auch gleich im Netz. Das ist oft bequemer: Wozu extra in die Stadt fahren, wenn man alles per Browser erledigen kann und frei Haus geliefert bekommt?

In Wuppertal kommt noch verstärkend hinzu, dass es so etwas wie *ein* kompaktes Stadtzentrum gar nicht gibt. Die nordrhein-westfälische Stadt ist eher eine Aneinanderreihung über ein langes Tal aufgereihter Stadtteile mit jeweils eigenen Zentren.

Viele der lokalen Händler sind noch unerfahren im Online-Handel und im Wettstreit mit den Riesen wie Amazon und Co. in vielerlei Hinsicht überfordert. Eine Homepage als digitale Visitenkarte mögen einige zwar noch unterhalten, aber ein aktueller Produktkatalog oder SEO – für viele Einzelhändler eine fremde Welt. Die Kunden finden so nicht ins Geschäft. Einige Händler haben im Wettstreit mit der übermächtig erscheinenden Online-Konkurrenz schon aufgegeben.

Virtuelle Einkaufszeile

Die Stadt Wuppertal wollte sich mit dem Siechtum des lokalen Handels nicht abfinden. Daher hat man das Projekt „Online City Wuppertal" (OCW) gestartet, um die zwei scheinbar nicht zu vereinenden Welten Online- und Offline-Handel zu verbinden. Ein Kernelement von OCW ist der lokale Online-Marktplatz Atalanda des gleichnamigen Betreibers. Dort präsentieren sich die beteiligten Händler mit ihren Produkten und Dienstleistungen.

Für Wuppertaler Kunden ist Atalanda zunächst einmal ein großer Online-Shop wie Amazon. Alle im Wuppertaler Atalanda-Shop präsentierten Produkte sind auch bei den

© Copyright by Heise Medien

Händlern vorrätig; diese sind angehalten, ihre Warenbestände auf der Plattform aktuell zu halten. Wer bis 17 Uhr bestellt, kann sich seine Produkte noch am selben Tag nach Hause liefern lassen (Same Day Delivery); zwischen 18 und 21 Uhr werden die Bestellungen ausgeliefert. Same Day Delivery gibt es nur im Stadtgebiet.

Der Kunde kann aber auch einen anderen Liefertermin wählen oder die Ware online bestellen und im Shop abholen (Click & Collect). Um die Auslieferung kümmert sich ebenfalls Atalanda. Eine Lieferung – am selben Tag oder nicht – kostet pauschal 5,95 Euro. Den Händlern steht es natürlich frei, die Lieferkosten zu subventionieren.

Gefällt ein gekauftes Produkt nicht, können die Kunden die Ware innerhalb von 14 Tagen zurückgeben. Allerdings werden sie gebeten, die Ware selbst im Geschäft abzugeben, wo ihnen der Kaufpreis erstattet wird. Bei Rücksendungen tragen sie die Versandkosten selbst.

Mehr Präsenz, neue Kunden

Kann ausgerechnet ein lokal beschränkter Online-Marktplatz wie Atalanda Riesen wie Amazon irgendetwas entgegensetzen? Das lässt sich heute, etwas mehr als ein halbes Jahr nach dem Start der Plattform, nicht wirklich sagen, denn das Projekt ist noch im Entstehen.

Aus den 300 Produkten beim Start der Plattform sind bis zum Juni immerhin rund 7000 geworden – das sind aber immer noch sehr wenig im Vergleich zu den Verkaufsriesen im Netz. Zum Vergleich: Zalando unterhält ein Sortiment von mehr als 150 000 Produkten. Zudem ist das Angebot bei OCW noch sehr unterschiedlich auf die Teilnehmer verteilt. Ein einzelner Händler, Juwelier Abeler, präsentiert alleine knapp 2000 Produkte auf der Plattform. Andere Händler offerieren gerade einmal ein paar Dutzend.

Abeler hat aber auch einen Startvorteil. Er verfügt schon seit Langem über einen eigenen Online-Shop und vor allem: ein Warenwirtschaftssystem. So war es für ihn ein Einfaches, den vorhandenen Datenbestand an Atalanda anzuschließen. Alle Bestände auf der Atalanda-Plattform werden so automatisch aktuell gehalten. Die meisten kleineren Händler dagegen haben keinen elektronischen Warenwirtschafts-Manager. Für sie bedeutet die Pflege ihres Online-Shops also mehr Handarbeit. Bei den Landis kommen so in der Woche im Schnitt vier Stunden Arbeit zusammen, manchmal aber auch das Doppelte.

Die Umsätze auf der Online-Plattform von Atalanda sind bislang sehr überschaubar. In den ersten sechs Monaten hat es insgesamt nur 79 Bestellungen im gesamten Wuppertaler Atalanda-Shop gegeben, so der OCW-Projektleiters Andreas Haderlein in einem Interview (siehe c't-Link). Unzufrieden sind die Landis dennoch nicht, sie haben ohnehin keine schnellen Umsätze erwartet. Sie sehen in OCW eine Investition in die Zukunft, etwas, das sich zu einem zusätzlichen Standbein entwickeln könnte.

Die Bestellungen, die hereinkommen, beschränken sich nicht auf das eigentliche OCW-Zielgebiet. Die Landis zum Beispiel haben schon Modeschmuck nach Österreich verkauft. Offenbar scheinen die Plattformbetreiber und die Händler in puncto SEO auf dem richtigen Weg zu sein und ihre Produkte über Suchmaschinen gut gefunden zu werden.

Vor allem aber – und das berichten mehrere Händler übereinstimmend – macht sich die neue Plattform durch mehr Besucher und Umsätze in den Geschäften bemerkbar. Die Landis etwa berichten von einem guten Weihnachtsgeschäft. Viele neue, junge Kunden haben den Weg in ihre Filiale gefunden.

Viele Stolpersteine

Der Start in die Online-Welt ist für viele Händler zunächst einmal mit etlichen Einstiegshürden verbunden, etwa der Beschaffung ansprechender Produktfotos. Kaum einer der Händler hat die Zeit und Gelegenheit, selber hochwertige Bilder anzufertigen, wie Markus Kuhnke vom Naschkatzenparadies.

Eine stimmige Präsentation im Netz erfordert aber zwingend gute Bilder. Schmuck- und Uhrenhersteller wie Bering oder Festina stellen kostenloses Bildmaterial zur Verfügung, die Distributoren gratis in ihren Online-Stores verwenden dürfen. Juwelierin Landi jedenfalls hatte bisher keine großen Probleme, an hochwertige Bilder zu kommen.

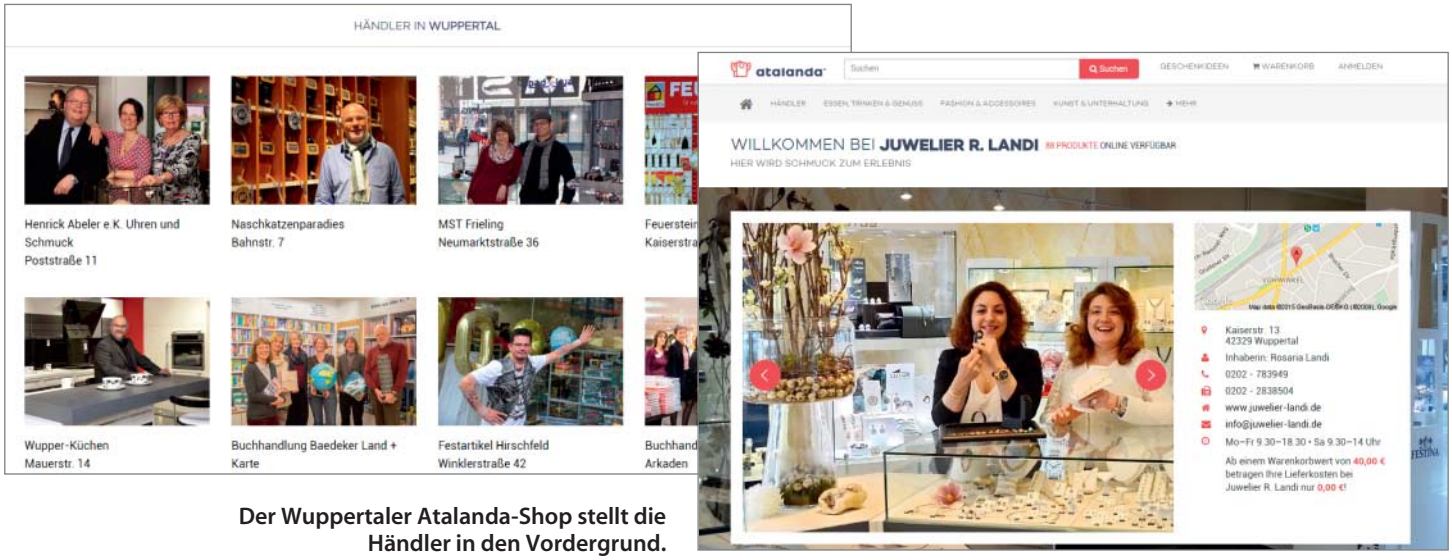
So reibungslos funktioniert das aber nicht in allen Branchen, berichtet Joana Hillard, die eine kleine Lederboutique führt. In ihrer Branche stellen einige Hersteller zwar Bilder bereit, wollen diese aber bezahlt haben. Andere Labels wiederum machen genaue Vorschriften über ein Mindestsortiment, das ein Händler online führen muss. Diese und andere Probleme haben dazu geführt, dass Frau Hillard bereits im Online-Shop gelistete Produkte wieder entfernen musste. Derzeit präsentiert sie nur ihre Boutique als solche – aber keine Produkte.

Digitaler Nachholbedarf

Es ist sicherlich kein Zufall, dass sich bei vielen von Inhaberfamilien geführten Unternehmen die junge Generation um den Online-Shop kümmert. Die mit Facebook groß gewordenen Digital Natives haben einfach viel weniger Berührungsängste bei der Bedienung des Web-Frontends von OCW oder beim Austausch mit den Kunden per Mail. Auch bei den Landis ist es die Ende zwanzig Jahre alte Tochter Daniela, die sich meistens um den Shop und die E-Mails von Kunden kümmert.

Aber auch für die nachrückende Generation gilt: Es herrscht viel Nachholbedarf, etwa bei den Grundlagen des Online-Handels oder bei rechtlichen Fragen. Das Projekt Online City Wuppertal bietet daher zu solchen Themen Schulungen und Webinare an. Erst im Mai gab es ein Seminar zu Warenwirtschaftssystemen.

Der Unternehmensberater Andreas Haderlein veranstaltet solche Schulungen. Er sieht sich gemeinsam mit Christiane ten Eicken, die das Projekt vonseiten der Wirtschaftsförderung Wuppertal leitet, als Kümmerer, ohne die eine Plattform wie Online



Der Wuppertaler Atalanda-Shop stellt die Händler in den Vordergrund.

© Copyright by Heise Medien

City Wuppertal nicht gedeihen kann. Sie haben die Geld gebenden Projektpartner und die Händler ins Boot geholt und stehen bei Problemen zur Seite.

Und auch Atalanda bringt sich aktiv in das Projekt ein. Wuppertal ist nicht der einzige Standort, an dem das Unternehmen regionale Online-Marktplätze betreibt. So unterhält es auch in Frankfurt, Hamburg, Wien und Salzburg vergleichbare Portale. Doch Wuppertal ist derzeit der größte und aktivste Atalanda-Marktplatz. Mit den Wuppertaler Händlern kooperiert Atalanda sehr eng, um neue Funktionen und Dienstleistungen zu testen.

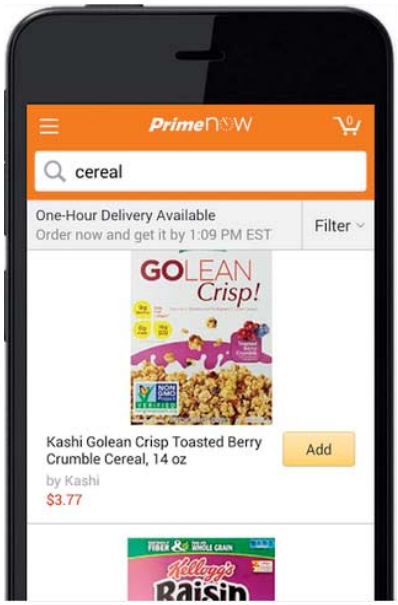
Bei vielen kleinen alltäglichen Problemen helfen sich die Händler auch gegenseitig, berichtet ten Eicken. So haben sie dafür eine Facebook-Gruppe gegründet. Dort demonstriert zum Beispiel ein Händler in einem Video, wie man selbst Bilder für den Shop macht. Es gebe kein Konkurrenzdenken, etwa unter den fünf Juwelieren auf der Plattform, so Daniela Landi. Offensichtlich wirkt die neue gemeinsame Herausforderung teambildend für den harten Kern der beteiligten Händler.

Und auch bei den Händlern selbst scheint das Projekt zu bewirken, mehr Bewusstsein für das lokale Angebot zu schaffen. So berichtet der in Ehrenfeld tätige Juwelier Abeler, dass er jetzt auch öfter mal in andere Stadtteile zum Shoppen fährt. Das habe er früher nicht gemacht.

E-Commerce-Versuchslabor

Die Online-Plattform ist nur ein erster Schritt, mit dem OCW den lokalen Handel auf Tab bringen will. Die Stadt will es in einem weiteren Schritt schaffen, leer stehende Geschäfte wiederzubeleben – zum Beispiel die Rathaus-Galerie, ein Shopping-Zentrum, in der einige Flächen derzeit leerstehen. Sie soll zum sogenannten Retail Lab gepimpt werden, in dem man neue Shop-Konzepte testet.

Per Laptop im Laden pflegt Daniela Landi den Online-Shop.



Auch Amazon will beim lokalen Handel mitmischen.

Dort soll es einen Drive-in-Schalter geben, wo Atalanda-Kunden ihre Waren abholen und Retouren abgeben können. Außerdem will man reine Online-Händler dort in einem Shop-in-Shop ansiedeln – und dann auf die Plattform Atalanda bringen.

Aber auch die Online-Plattform selbst bleibt ein Laboratorium, bei dem viel im Fluss ist und viel ausprobiert wird. Dazu gehört die Frage, ob kleine lokale Händler mit großen Ketten auf einem Marktplatz zusammen funktionieren. Bislang gibt es nur eine große Handelskette auf Atalanda: die lokale Thalia-Filiale.

Ab Mitte 2016 wird sich das Projekt aus eigener Kraft tragen müssen. Dann läuft die Förderung von insgesamt 115 000 Euro aus, die je zur Hälfte der Bund und lokale Geldgeber beigesteuert haben. Die Gelder sind bislang unter anderem in Schulungen und Marketingmaßnahmen geflossen. Für Marketing stand kaum Budget zur Verfügung, bis auf reines Thekenmarketing mit Kundeninfopostkarten. In den ersten sechs Monaten hat man zunächst auf weitreichende Maßnahmen verzichtet. Jetzt will man dies zusammen mit den teilnehmenden Händlern angehen. Sie haben gemeinschaftlich beschlossen, dass alle Händler eine monatliche Werbekostenpauschale von jeweils 20 Euro bezahlen sollen, um gemeinsames Marketing zu betreiben.

Bislang müssen die Händler auch keine Grundgebühr für die Nutzung von Atalanda bezahlen, wie das Unternehmen sie in anderen Städten erhebt. Das ist gewissermaßen eine Anerkennung dafür, dass die Wuppertaler Händler Atalanda viel wertvollen Input für die Weiterentwicklung geliefert haben. Doch damit ist auch Schluss: Wer sich bis einschließlich Juni 2015 entschlossen hat mitzumachen, zahlt auch weiterhin keine Grundgebühr. Von Händlern, die sich später entschließen, will das Unternehmen eine „moderate Grundgebühr" erheben – eine zusätzliche Hürde für Händler, die später hinzukommen.

Ein paar Händler sind bereits wieder von der Plattform abgesprungen, etwa eine Kunstgalerie und eine Modeboutique, deren Besitzerin – eine alleinerziehende Mutter – der Betrieb eines Online-Shops zu aufwendig erschien. Auch die Marketing-Gebühr könnte noch Händler zum Absprung bewegen. Aber es gebe auch neue Interessenten. „Derzeit sortiert es sich ein wenig aus, wer mitzieht", so ten Eicken.

Lokaler E-Commerce boomt

Online City Wuppertal ist nicht das einzige Projekt seiner Art, Atalanda nicht die einzige Plattform für lokales Online-Shopping. Die Plattform Simply Local zum Beispiel hat als Tochter des Handelsriesen Metro einen mächtigen Geldgeber in der Hinterhand und arbeitet mit lokalen Medienhäusern zusammen, um Zugang zum lokalen Handel zu erlangen. Andere Plattformen für Online-Shopping mit lokalem Bezug betreiben hierzulande die Start-ups Locafox, Hierbeidir, Koomio und Productmate.

Wie heiß das Thema lokal vernetzter E-Commerce ist, sieht man auch daran, dass die großen E-Commerce-Player damit experimentieren. Amazon Prime Now zum Beispiel liefert in Manhattan Tausende von Produkten selbst – innerhalb zwei oder gegen Aufpreis einer Stunde. Dabei listet es seit Kurzem auch Lebensmittel mehrerer Anbieter aus Manhattan.

eBay umwirbt ebenfalls lokale Händler. Der Click&Collect-Option der Handelsplattform haben sich vor allem große Ketten angeschlossen (siehe c't-Link). Mit dieser können sich Kunden einen Filialstandort für die Abholung wählen, den Artikel bei eBay bezahlen und sich das Produkt dann in der Filiale abholen.

Neuer Gemeinschaftssinn

Man kann heute noch nicht beurteilen, ob die Online City Wuppertal ein dauerhafter Erfolg wird und ob die Mühen und der Zeitaufwand, die die Händler investieren, sich letztlich rentieren. Es gibt auch Kritik an dem Konzept und an den schwachen Online-Umsätzen. Das derzeit große Interesse an der Plattform kann vom allgemeinen (Medien-) Hype rund um Online City Wuppertal herrühren und wieder abebben.

Besser, als nichts zu tun und wie bisher weiterzumuckeln, ist die Teilnahme an einem solchen Projekt aber allemal. Händler müssen die Kunden dort ansprechen, wo sie nach Produkten suchen, und das ist zunehmend im Internet. Die Teilnahme holt die kleinen Einzelhändler, die sich bisher den E-Commerce nur aus der Ferne angesehen haben, aus ihrer Lethargie und bringt sie hinein in die digitale Welt. Und ganz offensichtlich bewirkt Online City Wuppertal auch, dass die Händler der Stadt wieder ein stärkeres Wir-Gefühl entwickeln. (jo@ct.de)

c't Links zum Thema: ct.de/yk7d

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Peter-Michael Ziegler

Digitale Medizin

Wie IT und Gesundheit zusammenwachsen

Im Gesundheitsmarkt knistert es: Anfang 2016 soll das neue E-Health-Gesetz in Kraft treten, junge Unternehmen mit neuen Ideen rütteln an traditionellen Strukturen und Konzepten. Beim 2. Mobile Health Forum in Frankfurt diskutierten Vertreter aus Wirtschaft, Politik und Medizin über Chancen, Risiken und Nebenwirkungen eines zunehmenden ITK-Einsatzes im Gesundheitswesen.

Gesundheit ist Big Business: Nach Zahlen des Statistischen Bundesamtes wurden allein in Deutschland im Jahr 2013 rund 315 Milliarden Euro für Gesundheit ausgegeben; der Anteil am Bruttoinlandsprodukt (BIP) belief sich auf mehr als elf Prozent. Gesundheit spielt damit in der gleichen Liga wie der Deutschen liebstes Kind: das Auto. Die hiesige Automobilindustrie setzte im gleichen Zeitraum 362 Milliarden Euro um.

Neuentwicklungen insbesondere im Bereich der Medizintechnik, der Biotechnologie, der Telemedizin, bei Mobile-Health-Anwendungen und sogenannten Medical Apps sorgen zudem dafür, dass bei IT-affinen Unternehmen der Gesundheitsbranche derzeit so etwas wie Goldgräberstimmung aufkommt. Das wurde auch beim 2. Mobile Health Forum des Landes Hessen deutlich, das Ende Juni im Gebäude der Frankfurter Wertpapierbörse stattfand.

Während nur wenige Meter entfernt der elektronische Herzschlag des internationalen Aktienhandels pulsierte, diskutierten rund einhundert Teilnehmer aus Wirtschaft, Politik und Medizin über Chancen, Risiken und Nebenwirkungen eines zunehmenden Einsatzes moderner Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitswesen.

Im Fokus staatlicher Lenkung steht derzeit vor allem die Digitalisierung und Vernetzung sämtlicher an der Gesundheitsversorgung beteiligten Institutionen. Mit dem neuen E-Health-Gesetz, das zum 1. Januar 2016 in Kraft treten soll, will der Gesetzgeber die rund 217 000 Haus-, Fach- und Zahnärzte, 2000 Krankenhäuser, 21 000 Apotheken, 124 gesetzlichen Krankenversicherungen und 70 Millionen Versicherten im Land an eine gemeinsame Telematikinfrastruktur anbinden.

„Wir bauen im Gesundheitswesen damit Vernetzungsstrukturen auf, die es im Finanzwesen schon lange gibt", verdeutlichte Prof. Arno Elmer, der in Frankfurt einen seiner letzten Auftritte als Hauptgeschäftsführer der gematik hatte. Die 2005 gegründete „Gesellschaft für Telematikanwendungen der Gesundheitskarte" war von der Bundesregierung beauftragt worden, „eine Datenautobahn für die Vernetzung aller Akteure im Gesundheitswesen" zu schaffen. „Der Backbone und das Intranet stehen bereits – jetzt beginnen die ersten Testregionen mit der Erprobung der Telematikinfrastruktur", sagte Elmer.

Über die neue Telematikinfrastruktur sollen Gesundheitsdienstleister künftig verstärkt medizinische Patientendaten in digitaler Form übermitteln. Gestartet wird mit dem Versand elektronischer Arzt- und Entlassbriefe. Die elektronische Gesundheitskarte wird im Rahmen des neuen E-Health-Gesetzes ebenfalls aufgewertet. So sollen auf der eGK in Zukunft unter anderem digitale Medikationspläne für Patienten abgelegt werden, die mindestens drei verordnete Medikamente gleichzeitig einnehmen. Auf eigenen Wunsch können dort zudem Notfalldaten hinterlegt werden, auf die Ärzte und Rettungssanitäter dann auch ohne PIN-Eingabe des Versicherten Zugriff haben. Die Nutzung des Patientenfachs der eGK zur Ablage von Impfdaten oder einem elektronischen Mutterpass will man ebenfalls erleichtern.

In dem Gesetzentwurf ist wiederholt auch von telemedizinischen Anwendungen und Leistungen die Rede, die „ausgebaut und mit Zuschlägen gefördert" werden könnten. Konkret werden allerdings nur „telemedizinisch-konsiliarische Befundbeurteilungen von Röntgenaufnahmen" genannt. Den Trend, dass immer mehr Dienstleistungen rund um das Gesundheitswesen ins Internet verlagert werden, haben die Verfasser des Gesetzentwurfes ganz offensichtlich nicht aufgegriffen. Dabei rütteln die Vertreter des 2. Gesundheitsmarktes bereits mit aller Macht an traditionellen Strukturen und Konzepten.

Body Tracking

Dass die Grenzen zwischen dem 1. Gesundheitsmarkt (von den Kassen finanzierte „klassische" Leistungen der Gesundheitsversorgung) und dem 2. Gesundheitsmarkt (privat finanzierte Produkte und Dienstleistungen) immer fließender werden, zeigt das Beispiel Kenkodo der Metabolomic Discoveries GmbH mit Sitz in Potsdam. Das Unternehmen bietet seit Kurzem eine Analyse von Stoffwechselprodukten im Blut an und wirbt damit, per Massenspektrometrie „über 1000 Metabolite" für einen „individuellen biochemischen Fingerabdruck" identifizieren zu können.

Aus den Messwerten sowie Informationen, die der Kunde über eine begleitende Tagebuch-App auf dem Smartphone zur Verfügung stellt, in der Lebensgewohnheiten, Stimmungen und Erlebnisse festhalten werden sollen, will das Unternehmen Ratschläge für ein besseres Leben erteilen: Wie verarbeitet dein Körper das Essen, das du zu dir nimmst? Wie gestresst oder ausgepowert bist du? Reichern sich Umweltgifte in deinem Körper an? Hast du ein erhöhtes Krankheitsrisiko?

Für den „Stoffwechsel-Check-up ohne Arzt" müssen die Teilnehmer mindestens einmal pro Woche einen Tropfen Blut per Post an das Unternehmen schicken. Ein Drei-Monate-Set für die kapilläre Blutentnahme soll nach Angaben von Kenkodo-Geschäftsführer Dr. Nicolas Schauer 150 Euro kosten. Die aus dem Bioinformatik-Umfeld stammende Firma weist allerdings selbst darauf hin, dass Kenkodo weder ein Medizinprodukt sei, noch die Anforderungen an diagnostische Verfahren erfülle. Nutzerdaten will das Unternehmen ausschließlich anonymisiert verarbeiten.

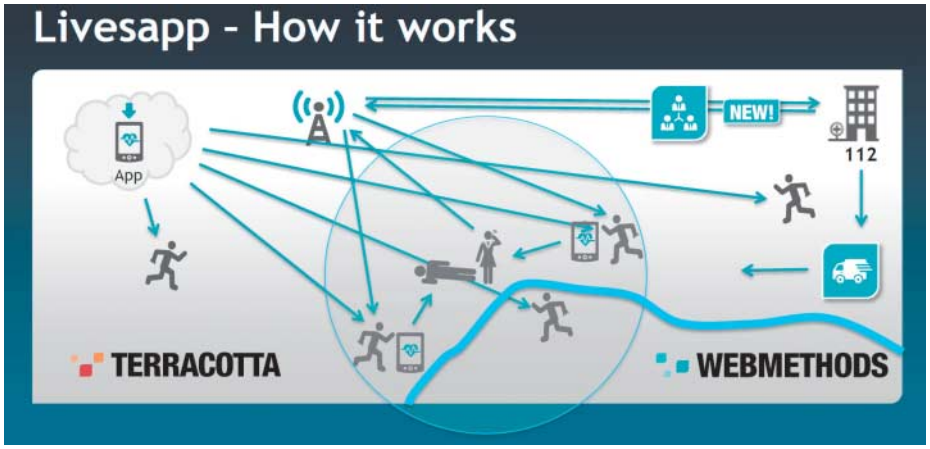


Bild: Software AG

„Livesapp" ist für freiwillige Ersthelfer gedacht, die bei einem Notfall in der näheren Umgebung automatisch verständigt werden und die Zeit bis zum Eintreffen eines Notarztes mit Erste-Hilfe-Maßnahmen überbrücken.

© Copyright by Heise Medien

Densitometrie

Prof. Thomas Dschietzig von der Immundiagnostik AG stellte in Frankfurt mit „QuantOn Cal“ hingegen eine „echte“ medizinische Smartphone-App vor, die bereits genutzt wird, um chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (CED) wie Morbus Crohn oder Colitis Ulcerosa zu detektieren. Auch ein Telemonitoring von CED-Betroffenen ist mit der App möglich. Patienten erhalten dafür zunächst Test-Sets, mit denen sich Calprotectin in Stuhlproben nachweisen lässt.

Das Leukozytenprotein Calprotectin ist ein körpereigener Biomarker, den das Immunsystem verstärkt bei Entzündungsprozessen (z. B. nach Gewebeschädigungen oder Kontakt mit körperfremden Zellen) ausschüttet. Liegt der Calprotectin-Wert in einem niedrigen Bereich, kann der Arzt auch ohne Endoskopie eine chronisch-entzündliche Darmerkrankung mit hoher Wahrscheinlichkeit ausschließen und bei der Diagnostik eine funktionelle Erkrankung wie etwa den „Reizdarm“ in Erwägung ziehen.

Der „QuantOn Cal“-App kommt vor allem die Aufgabe zu, über ein densitometrisches Messverfahren die Menge an Calprotectin in den Proben zu berechnen. Dazu muss der Patient mit der Smartphone-Kamera das Ergebnisfenster der Testkassette fotografieren, wo sich nach einer mehrminütigen Inkubationszeit eine rote Farbfront bildet. Die Software analysiert anhand der gespeicherten Bildinformationen die Farbmenge pro Flächeneinheit (Farbdichte) und ermittelt daraus den Calprotectin-Wert.

Parallel zur Anzeige auf dem Smartphone-Display wird der errechnete Messwert direkt per E-Mail an den betreuenden Arzt gesendet. Interessant ist die „QuantOn Cal“-App vor allem für CED-Betroffene, die solche Messungen regelmäßig zur Therapiekontrolle vornehmen müssen und mit ihren Proben nicht jedes Mal zum Arzt gehen wollen. Dann lohnt sich auch der recht hohe administrative Aufwand: Für die Nutzung der App müssen Informationsbögen ausgefüllt, Patienten- und Arzt-Barcodes angefordert, Testkits besorgt, PINs angegeben und Kalibrierfotos gemacht werden.

Die für iPhones (ab Version 4) verfügbare Software ist als Medizinprodukt zugelassen, allerdings übernehmen die gesetzlichen Krankenkassen die Kosten für die Tests bislang nicht. Bei der Immundiagnostik AG arbeitet man unterdessen schon an einer Weiterentwicklung des Systems: Künftig sollen densitometrische Calprotectin-Tests auch mit kleinen Vollblut-Proben möglich sein, die zudem Hinweise zu möglichen kardiovaskulären Erkrankungen liefern.

Zuckerspektrum

Eine von vielen Medizintechnik-Herstellern ins Auge gefasste Zielgruppe für Mobile-Health-Anwendungen sind Diabetiker. Schließlich gibt es weltweit mehr als 350 Millionen Zuckerkranke, rund sechs Millionen davon leben in Deutschland, Tendenz steigend. Für die Diabetiker-Selbstmessung – heute werden dafür meist enzymatisch arbeitende Wegwerfsensoren verwendet – würden die Krankenkassen hierzulande jährlich etwa 1,4 Milliarden Euro aufwenden, rechnete Otto Hertzberg vom Institut für Biophysik der Goethe-Universität in Frankfurt vor.

Die Biophysiker-Gruppe um Institutsdirektor Prof. Werner Mäntele hat deshalb Techniken zur nicht-invasiven Glucosemessung mittels photoakustischer beziehungsweise photothermischer Spektroskopie entwickelt. Dabei dringen Infrarot-Laserstrahlen etwa 30 bis 50 Mikrometer tief in die obere Hautschicht ein und regen dort interstitielle Glucose-Moleküle an. Der photoakustische Effekt beruht darauf, dass moduliertes Licht beim Auftreffen auf die Moleküle Druckwellen erzeugt, die von einem Mikrofon aufgezeichnet werden können und Rückschlüsse auf die Molekül-Konzentration zulassen.

Bei der photothermischen Spektroskopie setzen die Wissenschaftler einen IR-Pump-Laser ein, der Wärmewellen erzeugt, die sich wiederum nutzen lassen, um einen zusätzlichen Abtast-Laser abzulenken. Da eine direkte Korrelation zwischen der Glucose-Konzentration im Gewebe und der Glucose-Konzentration im Blut besteht, kann über die nicht-invasive infrarotspektroskopische Messtechnik der Blutzuckerspiegel von Diabetes-Patienten durchaus präzise erfasst werden.

Vor einer kommerziellen Vermarktung des Systems etwa als Handheld oder Wearable mit Anbindung an ein Smartphone müssten allerdings noch einige Miniaturisierungs-, Validierungs- und Zertifizierungsphasen durchlaufen werden. Mit rein optischen Systemen zur Glucose-Messung über die Haut haben sich die Frankfurter Wissenschaftler im Übrigen auch beschäftigt. Diese würden aber „zu viele Probleme“ bereiten, sagt Biophysiker Hertzberg.

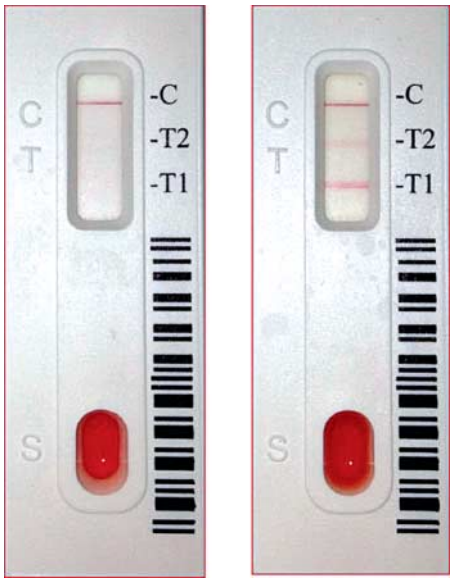


Bild: Immundiagnostik AG

Die Bensheimer Immundiagnostik AG hat mit „QuantOn Cal“ eine zugelassene medizinische Smartphone-App entwickelt. Anhand eines Fotos der Handy-Kamera analysiert die Software die Farbdichte im Ergebnisfenster und ermittelt daraus den Calprotectin-Wert.

Bild: Kenkodo

Das Potsdamer Unternehmen Metabolomic Discoveries bietet mit Kenkodo einen neuen Dienst an, bei dem Stoffwechselprodukte im Blut für einen „individuellen biochemischen Fingerabdruck“ analysiert werden.

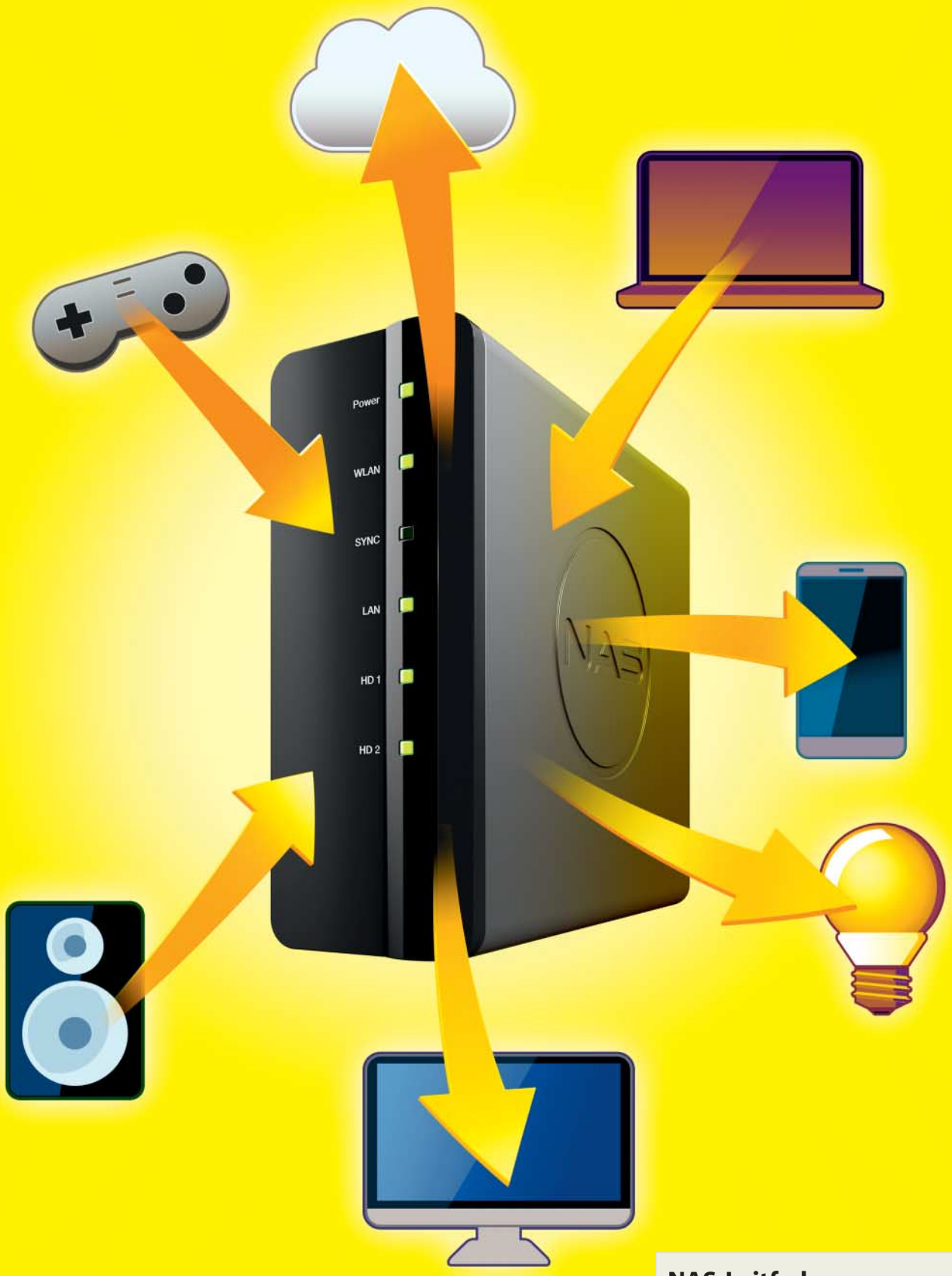
Lebensretter-App

In eine ganz andere Richtung zielt hingegen die Smartphone-Anwendung „Livesapp“, die von Studenten der RWTH Aachen entwickelt wurde und den diesjährigen Ideenwettbewerb der Software AG gewonnen hat. Gedacht ist die App für freiwillige Ersthelfer, die bei einem Notfall in der näheren Umgebung automatisch verständigt werden und die Zeit bis zum Eintreffen eines Notarztes mit Erste-Hilfe-Maßnahmen überbrücken. Auf diese Weise soll insbesondere die Überlebensrate von Notfallpatienten mit plötzlichem Herzstillstand erhöht werden. Nach erfolgreichen Praxistests in den Niederlanden und Belgien sind die Entwickler jetzt auf der Suche nach Startkapital für Erweiterungen ihrer „Lebensretter-App“.

Der Leiter der Konzern-IT der Rhön-Klinikum AG, Prof. Kurt Marquardt, zeigte sich beim 2. Mobile Health Forum in Frankfurt zuversichtlich, dass solchen neuen Anwendungen die Zukunft gehört. Die Rhön-Klinikum AG zählt mit mehr als 15 000 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von zuletzt rund 1,5 Milliarden Euro zu den größten Gesundheitsdienstleistern in Deutschland. „Ohne Apps, ohne Sensorik, ohne das Internet of Things werden wir in der Gesundheitsversorgung künftig nicht auskommen. Ich glaube, dass diese neuen Techniken den Markt revolutionieren werden“, verdeutlichte der Ökonom und Informatiker. (pmz@ct.de)

c't Entwurf des E-Health-Gesetzes: ct.de/y4ut

© Copyright by Heise Medien



NAS-Leitfaden

Das leistet Profi-Storage	S. 82
Mini-Server statt NAS	S. 84
Test: NAS ab 90 Euro	S. 90
Die richtige NAS-Festplatte	S. 96

© Copyright by Heise Medien

Christof Windeck

Das kann NAS

Netzwerkspeicher richtig auswählen und einrichten

NAS gibt es in vielen Leistungsklassen und Ausstattungsvarianten. Unser Leitfaden zeigt, welches Gerät zu Ihren Wünschen passt und wie Sie es am besten einrichten, damit es zuverlässig und sicher arbeitet.

Speicherplatz ist durch nichts zu ersetzen – außer durch mehr Speicherplatz. Die Musiksammlung legt ständig zu, die neue Digicam spuckt RAW-Dateien mit je 20 MByte aus und 4K-Videos aus der Action-Cam belegen gleich mehrere Gigabyte. Selbst wenn immer mehr Cloud-Dienste billigen oder gar kostenlosen Online-Speicher bereitstellen: Ohne lokale Datenablage geht es selten – falls man der Cloud überhaupt vertrauen möchte.

Auf jedem PC kann man Daten im Netz freigeben, aber das taugt nicht als Dauerlösung: Der Rechner müsste ständig laufen und schluckt dabei viel Strom. Besser machen es Netzwerkspeichergeräte, sogenanntes Network Attached Storage (NAS): Für die Ansprüche vieler Privatleute und Kleinfirmen reichen einfache Boxen, die man ohne Festplatten ab 90 Euro bekommt. Der Testbericht ab Seite 90 klärt, was Sie von aktuellen Geräten dieser Klasse erwarten dürfen. Auf den nächsten Seiten erfahren Sie, was teurere NAS können, also ob sich der Aufpreis für Sie lohnt. Firmen und Freiberufler hantieren mit schützenswerten Daten, brauchen mehr Service und sind zu Backups verpflichtet, sie finden Hinweise zu Profi-NAS ab Seite 82.

Ganz gleich, ob Billig-NAS oder teurer Tausendsassa: Einige Konzepte und Funktionen sind bei allen Netzwerkspeichern ähnlich. Im Grunde handelt es bei allen um maßgeschneiderte File-Server mit Linux unter der Haube. Mit dem Betriebssystem kommt man aber nicht direkt in Berührung, sondern man verwaltet den Speicher über eine Web-Oberfläche.

Via Gigabit-Ethernet liefert das NAS Daten im lokalen Netz (LAN) viel schneller als Cloud-Speicher und auch dann, wenn DSL mal streikt. Zwar hat man Daten bei Dropbox, Microsoft OneDrive oder Google Drive auch im Büro oder unterwegs ohne Mühe in Reichweite, doch gibt man die Hoheit darüber aus der Hand. Und wenn man sie zuvor verschlüsselt, schränkt das den Zugriff von manchen Mobilgeräten aus gleich wieder ein. Fallen große Datenmengen an, etwa bei regelmäßigen Backups, dann wird bei Cloud-Speicher die Internetanbindung zum Flaschenhals.

Sparsame Dauerläufer

Hardware und Betriebssystem von NAS sind für die Bereitstellung von Speicher im LAN optimiert. NAS für Privatleute und Kleinfirmen – kurz SOHO für Small Office, Home Office – sind meistens kompakte Kistchen mit Gigabit-Ethernet-Anschluss, in die zwei bis acht Festplatten passen. Auf dem Prozessor gängiger NAS läuft ein vom Hersteller angepasstes Linux, welches auch als NAS-Firmware bezeichnet wird. Es stellt eine mehr oder weniger komfortable Oberfläche bereit, über die man es per Browser bedient. Firmware-Updates vom NAS-Hersteller rüsten Funktionen nach, bügeln Fehler aus und schließen Sicherheitslücken.

Die kleinsten und sparsamsten NAS sind für Notebookfestplatten im 2,5-Zoll-Format ausgelegt und brauchen im Leerlauf mit abgeschalteten Platten weniger als 10 Watt Leistung. Der Leerlauf ist üblicherweise der bei Weitem längste Betriebszustand und bestimmt daher die Energiekosten. Bei 10 Watt und Dauerbetrieb sind es jährlich 26 Euro, wenn Sie pro Kilowattstunde 30 Cent zahlen. Kaufen Sie folglich ein möglichst sparsames Gerät und planen Sie nicht zu viel Kapazität ein, sonst zahlen Sie jahrelang für nutzlosen Stromverbrauch. Wichtig ist ebenfalls, dass die Firmware Stromsparfunktionen unterstützt und man sie auch aktiviert.

2,5-Zoll-Festplatten begnügen sich im Leerlauf mit weniger als 1 Watt. Doch mit mehr als 2 TByte sind sie teuer und bei 3 TByte ist derzeit Schluss. 3,5-Zoll-Festplatten fassen bis zu 10 TByte. Solange sich ihre Magnetscheiben drehen, brauchen aber selbst die sparsamsten 3,5-Zoll-Laufwerke 3 bis 4 Watt, vier davon also 9 bis 12 Watt. Dazu kommt noch die restliche NAS-Elektronik: Prozessor, RAM, Netzwerkadapter, Lüfter, Netzteilverluste. Auch dabei gilt im Prinzip: Je höher die Performance, desto größer der Stromdurst – und je nach Lüfterregelung auch der Lärm. Wer es gerne leise und sparsam hätte, muss deshalb Testberichte lesen.

Besonders schnelle Platten braucht man für ein NAS nicht, weil Gigabit Ethernet (GbE) Daten mit maximal rund 110 MByte/s überträgt. Die schnellsten SATA-Festplatten schaffen in ihren äu-

NAS gibt es in riesiger Auswahl, vom winzigen Kistchen für zwei Notebookfestplatten bis zum 12-Bay-Koffer mit 10-GBit-Ethernet.

© Copyright by Heise Medien

Die sparsamen Kombiprozessoren vieler Billig-NAS wie dieser Marvell Kirkwood kommen bei Verschlüsselung oder aufwendigen Plug-ins an ihre Leistungsgrenze.

Gigabit Ethernet und USB 3.0 gehören heute zur Grundausstattung, selten gibt es eSATA. Teurere NAS haben mehr Netzwerk-Ports und lassen sich mit 10-GBit-Karten erweitern.

ßeren Zonen über 200 MByte/s, innen fallen sie unter 80 MByte/s; 2,5-Zoll-Platten liegen eher zwischen 130 und 50 MByte/s. Bei GbE stellen diese Geschwindigkeiten in der Praxis keine wesentliche Einschränkung dar, denn die maximale Transfergeschwindigkeit erreicht man nur mit großen Dateien, mit kleineren läuft es ohnehin langsamer.

Bei manchen Routern muss man die GbE-Funktion ausdrücklich in der Firmware freischalten, etwa an manchen Ports von Fritzboxen. Mit Fast Ethernet (100 MBit/s) sind bloß 12 MByte/s drin, ähnlich mager sind auch die Übertragungsraten bei schlechter WLAN-Verbindung oder mit veralteten WLAN-Adaptern. Zum Vergleich: USB-2.0-Festplatten schaffen 35 bis 40 MByte/s, billige USB-Sticks weniger als 10 MByte/s.

NAS-Prozessoren

In einem kompakten NAS steckt ein Kombiprozessor, genannt System-on-Chip (SoC). Es vereint CPU-Kerne, SATA-, USB- und Ethernet-Controller. Zumindest beim Lesen kommen selbst Billig-NAS dicht an 100 MByte/s heran. Ihre Geschwindigkeit beim Schreiben hängt stark von der Konfiguration ab: Ohne RAID oder mit RAID 1 sind sie oft noch flott, bei RAID 5 gehen sie in die Knie. Müssen sie die Daten vor dem Schreiben noch verschlüsseln, brechen manche Billig-NAS auf weniger als 20 MByte/s ein. Die geringe Rechenleistung billiger NAS-SoCs und knappes RAM bremsen auch, wenn gleichzeitig mehrere Nutzer zugreifen. Das Stöbern in großen Musikbibliotheken und Fotosammlungen geht damit ebenfalls langsam voran, Erweiterungen (Plug-ins) arbeiten möglicherweise zäh. Für Backups, selten benutzte Archive und das Streamen von Filmen reicht es aber locker.

In NAS ab etwa 300 Euro (ohne Platten) finden sich Intel-SoCs mit zwei x86-Prozessorkernen, in dieser Preisregion meistens Verwandte des sparsamen Tablet-Prozessors Intel Atom. Mit optimierter Firmware schaffen sie fast 100 MByte/s beim unverschlüsselten Schreiben auf RAID 5. Einige Hersteller empfehlen ihre Atom-NAS für bis zu 25 Clients. Vorsicht: Auch wenn der Chip-Name Celeron lautet, steckt oft Atom-Technik drin.

Einen „richtigen" Celeron oder Pentium mit abgespeckten Core-i-Kernen bekommt man in NAS ab etwa 800 Euro. Darin steckt dann leistungsfähige Technik, die eng mit Desktop-PCs verwandt ist. Die Desktop-Celerons müssen zwar auf AES-Beschleuniger verzichten, ihre Kerne sind dennoch schnell genug für ordentlichen Durchsatz auch mit Verschlüsselung. Oft lässt sich bei solchen Geräten auch der Hauptspeicher auf mehr als 4 oder 8 GByte erweitern und es steht ein PCI-Express-Steckplatz bereit für eine zusätzliche Netzwerkkarte, auch mit 10-GBit/s-Chip.

NAS-Funktionen

Alle NAS bieten Zugriff auf freigegebene Verzeichnisse (Shares) über das Windows-Netzwerkprotokoll namens Server Message Blocks (SMB), manchmal auch Common Internet File System (CIFS) genannt. Es kümmert sich auch um Zugriffsberechtigungen (Nutzer/Passwort). Die meisten NAS beherrschen weitere Übertragungsprotokolle, etwa ftp und NFS für Linux-Systeme und AFP für Apple-Hardware. Viele NAS lassen sich als Ziel für TimeMachine-Backups einbinden. Fernzugriff auf eine Kommandozeile zur Konfiguration ist üblicherweise per Telnet sowie über verschlüsselte ssh-Verbindungen möglich; ssh erlaubt auch Dateitransfers.

Zur Konfiguration eines NAS schließt man nicht etwa Maus, Tastatur und Bildschirm an, sondern öffnet auf einem PC (Client) im gleichen LAN die Konfigurationsoberfläche im Browser. Auf dem NAS läuft also ein Webserver. Den können auch Nutzer ohne Admin-Rechte nutzen, etwa um abgespeicherte Fotos zu betrachten oder Daten per Browser herunterzuladen.

In der NAS-Firmware lassen sich lokale Nutzer einrichten, um den Zugriff auf Daten und Verzeichnisse zu regeln. Damit trennt man berufliche oder anderweitig schützenswerte Daten von der Musik-, Foto- und Videosammlung für die ganze Familie, obwohl alle auf denselben Festplatten liegen.

Smartphones, netzwerkfähige Stereoanlagen und Smart-TVs können meistens nicht mit Dateifreigaben umgehen. Sie holen sich Musik, Fotos und Videos per Streaming-Server vom NAS. Oft ist das eine OEM-Version des UPnP-/DLNA-Servers Twonky, die in die NAS-Firmware integriert ist.

Kompakte NAS besitzen temperaturgesteuerte Lüfter, um die Lautstärke im Zaum zu halten. Die Energieverwaltung stoppt die Festplatten automatisch, wenn längere Zeit keine Zugriffe erfolgen. Noch später schaltet das NAS in einen mehr oder weniger sparsamen Schlafmodus um, aus dem es sich zeitgesteuert oder per Wake-on-LAN wecken lässt.

Funktionen für automatische Backups oder Synchronisierung (rsync) besitzt fast jedes NAS, sie arbeiten jedoch unterschiedlich: Sie beschreiben USB-Festplatten, synchronisieren sich mit einem zweiten NAS oder mit Cloud-Speicher.

Mit Plug-ins lassen sich die meisten NAS erweitern, es gibt etwa Cloud-Funktionen (Owncloud, Fotogalerie, Adressbuch), E-Mail-Server, bei x86-NAS auch virtuelle Maschinen. Manche NAS zeichnen Bilder und Videos von Webcams zur Heimüberwachung auf oder verwandeln sich mit USB-TV-Empfängern in fernsteuerbare Videorecorder.

© Copyright by Heise Medien

Bei NAS der höheren Preisklasse sind oft schon zwei GbE-Ports eingebaut, die sich je nach Switch bündeln lassen. Wenn der NAS-Prozessor schnell genug ist und mehrere Clients gleichzeitig zugreifen, sind dann in der Summe über 100 MByte/s drin. Es muss dabei nicht unbedingt ein x86-Chip sein, es gibt auch ARM-SoCs mit Hardware-Beschleunigern für RAID-Berechnungen und Verschlüsselung.

Auf immer mehr NAS mit x86-Prozessoren lassen sich virtuelle Maschinen (VMs) ausführen. Parallel zu den NAS-Funktionen läuft darin beispielsweise ein Linux-Server. Der erledigt etwa sicherheitskritische Aufgaben, die man der NAS-Firmware nicht anvertrauen will. Mit virtuellen Maschinen wird das RAM schnell knapp – gut, wenn es sich aufrüsten lässt.

Oberhalb von 1000 Euro gibt es NAS mit Quad-Core-Xeons und ECC-Hauptspeicher. Der Fehlerschutz fürs RAM wird für das Dateisystem ZFS empfohlen: Es nutzt einerseits viel RAM als Puffer, um Zugriffe zu beschleunigen, andererseits schützt es Daten auf den Festplatten mit Prüfsummen. Geht bei deren Berechnung im RAM etwas schief, kann ZFS böse aus dem Tritt geraten.

Erstkontakt

Zum zuverlässigen NAS-Betrieb gehört ein optimaler Standort: nicht zu warm und staubig sowie vor Stürzen und Stößen geschützt. Festplatten sind mechanisch empfindlich, das sollten Sie auch beim Einbau berücksichtigen. Viele NAS-Gehäuse vibrieren bei Zugriffen, das sorgt auf manchen Stellflächen für Lärm. Ein NAS sollte nicht auf einem anderen vibrierenden Gerät stehen, also nicht auf einem anderen NAS: Das stört die Platten bei Zugriffen und erhöht den Verschleiß.

Zur Inbetriebnahme eines NAS bauen Sie mindestens eine Platte ein: Manche laufen sonst nicht richtig, weil sie einen Teil der Kapazität für sich nutzen. Schließen Sie dann Ethernet-Kabel und Netzteil an und schalten Sie das NAS ein. In der Konfigurationsoberfläche Ihres Routers finden Sie die IP-Adresse des NAS, die Sie im Browser aufrufen. Die meisten NAS-Hersteller liefern auch Software für PC und Mac, die den Netzwerkspeicher automatisch findet. Der voreingestellte Administratorname und das Passwort stehen im Handbuch. Eine der ersten Aufgaben ist es, das Admin-Passwort zu ändern. Auch wenn Sie das NAS bloß lokal nutzen wollen, sollten Sie für das Administratorkonto ein sicheres Passwort wählen: mindestens acht Zeichen lang, Groß- und Kleinbuchstaben, mindestens eine Ziffer und ein Sonderzeichen. Schreiben Sie sich die Einstellungen auf und verwahren Sie den Zettel gut: Ein Angreifer aus dem Web kann Ihre Notizen auf Papier ja nicht lesen. Bei den meisten NAS lässt sich die Konfiguration auch in einer Datei sichern.

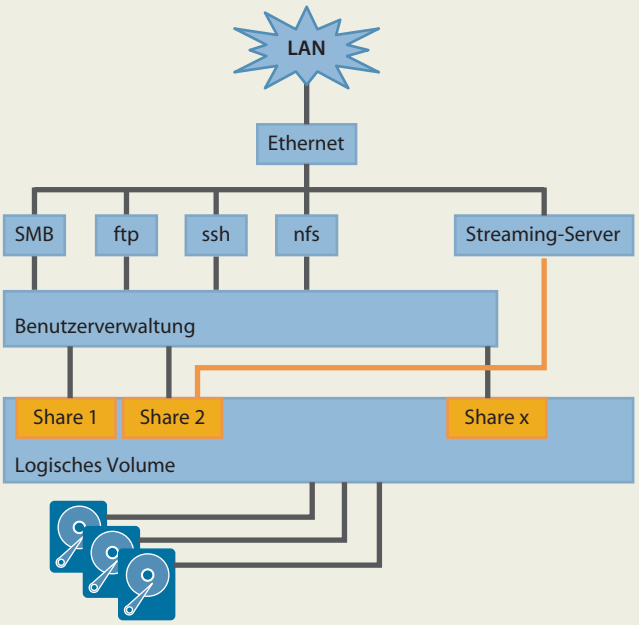
Spielen Sie vor der weiteren Einrichtung ein Firmware-Update ein, falls es eines gibt. Wenn Sie mehrere Festplatten einstecken, fragt Sie die NAS-Firmware, wie Sie diese zusammenfassen wollen – siehe Textkasten „RAID im NAS“. Es entsteht ein (logisches) Volume, auf dem sich Verzeichnisse einrichten lassen. Diese wiederum machen Sie als Freigaben (Shares) für die in der NAS-Firmware eingerichteten Nutzer und Nutzergruppen zugänglich. Zum Schutz vor versehentlichem Löschen oder Überschreiben können Sie die Zugriffsrechte mancher Nutzer einschränken, etwa Verzeichnisse nur zum Lesen freigeben oder auch verstecken.

Die meisten NAS-Firmwares besitzen Komfortfunktionen mit Fantasienamen, die RAID automatisch je nach Anzahl der eingebauten Festplatten einrichten. X-RAID2 (Netgear) oder Hybrid RAID (Synology) richten ein RAID 1 ein, falls zwei Platten vorhanden sind. Kommt eine dritte hinzu, startet eine RAID-Migration auf RAID 5 [1]. Die RAID-Automatik lässt sich auch nutzen, um ein NAS auf größere Festplatten umzustellen: Man tauscht dann nacheinander die einzelnen Laufwerke gegen solche mit höherer Kapazität. Solche Operationen dauern allerdings nicht bloß ziemlich lang, sondern währenddessen besteht zeitweilig keine Redundanz. Fällt ausgerechnet dann eine Platte aus, gehen Daten verloren. Fertigen Sie deshalb sicherheitshalber vorher ein Backup an!

Manche NAS-Boxen lassen sich extern erweitern: Per USB oder SATA schließt man weitere Festplattengehäuse an. Je nach System können sich aber RAID-

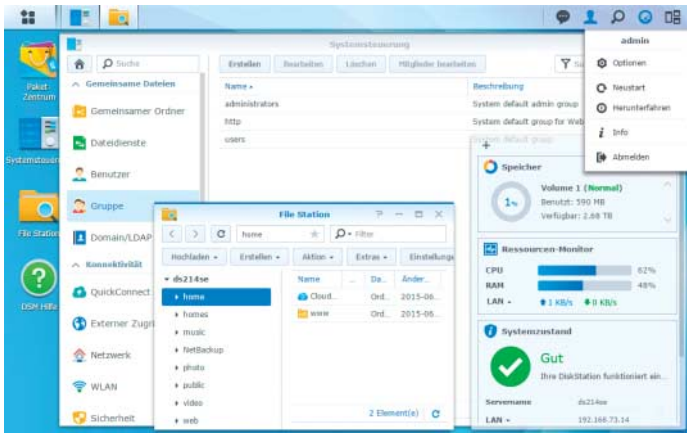
NAS-Innenleben

Die Daten auf den Festplatten fasst das NAS zu einem oder mehreren logischen Volumes zusammen, beispielsweise als RAID. Darauf liegen die einzelnen Shares (Freigaben). Wer zugreifen darf, regelt die Benutzerverwaltung. Der Zugriff kann mit verschiedenen Protokollen erfolgen. Der Streaming-Server arbeitet mit eigenen Zugriffsrechten, er orientiert sich an Geräten.



Dank Schnellwechselrahmen lassen sich Festplatten leicht einbauen, manchmal auch 2,5-Zoll-Versionen in 3,5-Zoll-Schächte. Manche NAS nehmen Platten ohne Rahmen auf.

© Copyright by Heise Medien



Zur Konfiguration moderner NAS gibt es mehr oder weniger komfortable Web-Oberflächen.

Volumes nicht über mehrere Gehäuse erstrecken, dann müssen Sie pro Box ein separates Volume mit separaten Shares einrichten. Erweiterungsboxen und USB-Platten sollte man eher vermeiden, weil sie die Wahrscheinlichkeit für Pannen steigern, schon wegen der zusätzlichen Kabel. Bei den Energiekosten für USB-Platten kann man sich außerdem verschätzen, manche externen 3,5-Zoll-Festplatten mit separatem Netzteil verheizen mehr als 12 Watt und schalten sich nicht zuverlässig automatisch ab. Dann kommen pro Jahr leicht 30 Euro Stromkosten zusammen.

Backup

RAID schützt nur eingeschränkt vor schleichenden Bitfehlern, flapsig Datenfäule oder Bit Rot genannt [2]. Um die zu finden, durchforsten manche NAS den Datenbestand regelmäßig und vergleichen ihn mit den redundanten Daten (Scrubbing). Die Platten kommen dann aber seltener zur Ruhe, der Stromverbrauch steigt. Oft wird empfohlen, Scrubbing einmal pro Monat laufen zu lassen.

Viele Festplatten-Hersteller raten davon ab, sehr große SATA-Platten im RAID 5 zu nutzen, sondern entweder nur einzeln oder als RAID 1. Hintergrund ist das Risiko, dass beim Auslesen sehr großer Datenmengen eine geringe Wahrscheinlichkeit für unkorrigierbare Fehler besteht. Tritt ein solcher Fehler ein, wenn das NAS nach dem Ausfall einer Platte einen sehr großen RAID-Verbund wiederherstellt, können viele Daten verlorengehen. Aus der Praxis sind uns aber keine gehäuften Probleme mit RAID 5 in NAS bekannt. Ein Backup der NAS-Daten ist trotzdem Pflicht – besonders, wenn man die NAS-Platten verschlüsselt! RAID schützt außerdem nicht vor versehentlichem Löschen, Virenbefall, einem Wohnungsbrand oder Diebstahl.

Auch Stromausfälle verursachen manchmal Datenverluste. Eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) verringert dieses Risiko, vor allem wenn die NAS-Firmware per USB eine Benachrichtigung über einen Stromausfall erhält und sicher herunterfährt. Eine USV braucht aber alle paar Jahre frische Akkus und schluckt zusätzlichen Strom. Für Firmen ist eine USV empfehlenswert, für Privatleute eher Luxus.

Bei RAID 1 und 5 besteht nach dem Ausfall einer Festplatte keine Redundanz mehr – beim nächsten Ausfall sind die Daten weg. Deshalb ist es sehr wichtig, dass Sie eine solche Panne rasch bemerken. Eine blinkende LED am NAS übersieht man leicht, eine E-Mail-Benachrichtigung erreicht Sie auch auf Reisen: Nutzen Sie die Überwachungs- und Alarm-Funktionen des NAS. Legen Sie eine kompatible Ersatzfestplatte bereit, um defekte Laufwerke sofort tauschen zu können, damit das RAID-Rebuild möglichst schnell wieder Redundanz herstellt.

Beim Rebuild rattern die Platten möglicherweise tagelang. Sind sie allesamt schon älter, steigt bei langer Dauerlast das Ausfallrisiko, worauf Datenrettungsfirmen immer wieder hinweisen. Der jeweilige Garantiezeitraum ist ein guter Hinweis auf die Nutzungsdauer von Platten: Wechseln Sie dann auf frische Laufwerke, die alten taugen vielleicht noch für Zweit-Backups.

Um den Ernstfall zu üben, sollten Sie ausprobieren, was passiert, wenn eine Platte des RAID-NAS ausfällt – selbstverständlich mit einem Backup in der Hinterhand. Auch bei einem Defekt des NAS können Sie Ihre Daten nicht erreichen. Manche NAS-Hersteller bieten eine x86-Notfallversion ihrer Firmware an: Die lässt sich auf normaler PC-Hardware starten, an die man die Festplatten anschließt, um sie auszulesen. So kommen Sie im Ernstfall schnell wieder an Ihre Daten heran.

Backups von riesigen Freigaben dauern lange. Schneller geht es, wenn Sie besonders wichtige Daten von weniger wichtigen trennen und erstere häufiger sichern, etwa verschlüs-

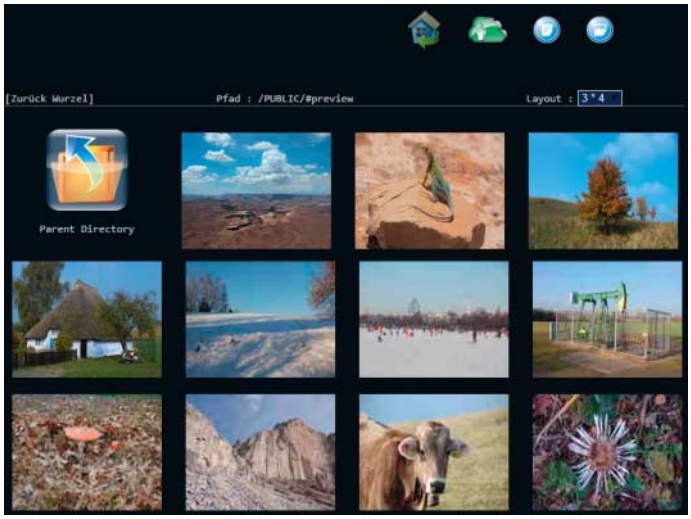
RAID im NAS

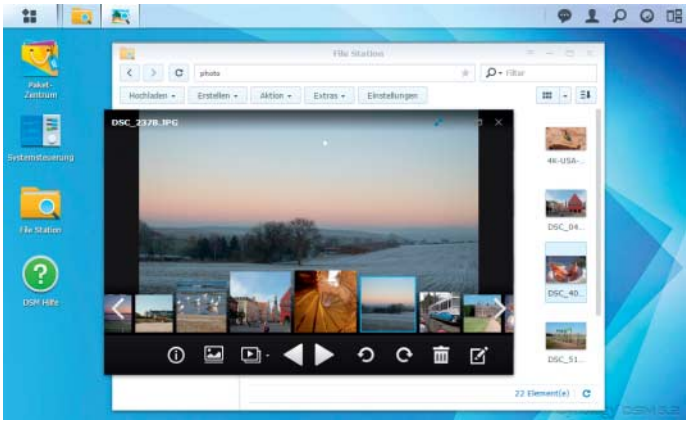
Ein Verbund aus mehreren Festplatten schützt vor Datenverlust, wenn ein (RAID 1, RAID 5) oder gar zwei (RAID 6) Laufwerke ausfallen. Bei RAID 1 werden alle Daten auf zwei Platten geschrieben (Spiegelung/Mirroring); dann entspricht die Kapazität des RAID der einer einzelnen Platte. RAID 5 braucht mindestens drei Platten und verteilt die Daten so, dass eine davon ausfallen kann. Es bleibt mehr Nettokapazität übrig, aber der Rechenaufwand für die redundanten Daten bremst beim Schreiben. RAID 6 ist noch aufwendiger und verlangt mindestens vier Laufwerke, verkraftet aber den Ausfall von zwei gleichzeitig. Mit Just a Bunch of Disks (JBOD) ist ein Verbund mehrerer Platten ohne Redundanz gemeint, ihre gemeinsame Kapazität ist dann als einziges Volume nutzbar. Hier können alle Daten verloren gehen, wenn auch nur ein einziges Laufwerk den Geist aufgibt.

Die NAS-Firmware nutzt üblicherweise Standardfunktionen von Linux wie mdadm für das RAID, es handelt sich also um Software-RAID. Manche NAS-SoCs enthalten Hardware-Beschleuniger für die RAID-Berechnungen, einige auch für die optionale Verschlüsselung. Teure NAS nutzen Dateisysteme wie btrfs und ZFS, die RAID-ähnliche Redundanz erzeugen können, aber auch Zusatzfunktionen wie Snapshots. Außerdem schützen btrfs und ZFS durch Prüfsummen vor schleichenden Bitfehlern (Bit Rot).

Bei einer Schreibrate von 100 MByte/s dauert die Initialisierung eines RAID-Volumes mit 1 TByte Kapazität etwa 3 Stunden, für 8 TByte sind es also 24 Stunden. In dieser Zeit kann man Freigaben zwar benutzen, aber langsamer. Mit solchen Zeiten muss man auch rechnen, wenn man einen RAID-Verbund von einem Level auf ein anderes umstellt (RAID Migration, etwa von RAID 1 auf 5) oder wenn man nach dem Ausfall einer Platte diese austauscht und die Reparatur läuft (Rebuild).

© Copyright by Heise Medien





Gespeicherte Multimediadaten präsentieren NAS auf dynamisch erzeugten Webseiten, darüber kann man auch einzelne Dateien hoch- und runterladen.

selt in die Cloud oder auf eine USB-Platte an einem anderen PC im Netz – dort lässt sie sich bequemer an- und abstöpseln. Backup-Platten sollten nicht ständig mit dem NAS verbunden bleiben, sondern nach dem Backup entfernt und sicher gelagert werden, als Schutz vor Virenbefall oder versehentlichem Überschreiben.

Umgekehrt ist ein NAS ein gutes Ziel für das PC-Backup. Der „Dateiversionsverlauf" in den Bibliotheken von Windows 7 und 8 kann beispielsweise ein per Passwort geschütztes Verzeichnis auf einem NAS nutzen. Dann haben Viren geringere Chancen, das Backup zu infizieren.

Datenschutz und Sicherheit

Ein Netzwerkspeicher stellt Daten im Netzwerk bereit, das ist sein Daseinszweck. Nachlässigkeit bei der Konfiguration macht die Dateifreigabe jedoch zum offenen Scheunentor für Eindringlinge.

Um die Einrichtung zu erleichtern, richten viele NAS selbstständig eine Freigabe ein, die alle Nutzer ohne Passwort lesen und beschreiben dürfen. Das fällt Ihnen auf die Füße, falls ein anderes Familienmitglied versehentlich wichtige Dateien löscht oder Viren einschleppt. Vergeben Sie für die Nutzer(gruppen) besser sinnvolle Berechtigungen für einzelne Verzeichnisse sowie sichere Passwörter. (Windows-) Rechner, die auf NAS-Freigaben zugreifen, können sich Passwörter merken, wenn Sie die Shares als „Netzlaufwerk verbinden".

Um Angriffe zu erschweren, können Sie das Administratorkonto umbenennen, falls es die Firmware zulässt, etwa indem Sie einem neu eingerichteten Nutzer Admin-Rechte einräumen und das voreingestellte Admin-Konto abschalten.

Falls es eine automatische Update-Funktion gibt, aktivieren Sie sie, damit sich das Gerät selbst aus dem Visier von Angreifern nimmt, sobald Updates für Sicherheitslücken der Firmware erscheinen. Schalten Sie außerdem nur Dienste frei, deren Funktion Sie genau verstehen. Das gilt besonders für den Zugriff vom öffentlichen Internet aus auf das NAS. Falls Sie Daten unterwegs brauchen, gibt es sicherere Alternativen: Entweder Sie nutzen Cloud-Speicher sehr gezielt für ausgewählte Dateien, bei denen ein Fremdzugriff kein hohes Risiko bedeutet. Oder Sie verbinden sich von unterwegs über ein Virtual Private Network (VPN) mit Ihrem heimischen LAN: Dann haben Sie dieselben Zugriffsmöglichkeiten wie zu Hause. Bei einigen Routern, etwa der Fritzbox, können Sie einen VPN-Zugriff einrichten.

Auch manche NAS bieten VPN – dann aber müssen Sie wiederum der NAS-Firmware vertrauen. Sofern das NAS virtuelle Maschinen ausführen kann, können Sie darin einen Server für VPN oder OwnCloud einrichten, bei dem Sie Sicherheitslücken selbstständig mit häufigen Updates schließen.

Streaming und Plug-ins

Streaming-Server auf dem NAS bedienen Smart-TV, Tablet oder Stereoanlage mit Musik, Fotos und Videos. Das klappt via Universal Plug'n'Play, kurz UPnP, üblicherweise nach den Vorgaben der Digital Living Network Alliance (DLNA). Dazu gehört, dass sich Streaming-Server und -Client darüber austauschen, welche Formate der Client „versteht" – Fotos etwa nur als JPEG, Musik nur als MP3 oder AAC. Es gibt auch NAS mit Transcoding-Funktionen: Damit können Sie im Prinzip ein 4K-Video auf einem Smart-TV abspielen, das höchstens Full HD akzeptiert. Relativ häufig hakt es aber beim Transcoding, insbesondere wenn die Rechenleistung nicht langt.

Beim Einrichten des Streaming-Servers werden auf dem NAS oft schon Ordner mit sprechenden Namen eingerichtet, etwa music, photo, video. Für diese gelten aber gesonderte Zugriffsrechte, oft kann man einzelne Geräte freigeben oder blockieren. Anders gesagt: Die Benutzerverwaltung des File-Servers greift hier nicht – und das kann dazu führen, dass in Ihrem WLAN eingebuchte Gäste Zugriff auf Ihre gesamte Foto- und Videosammlung erhalten. Probieren Sie aus, ob der Streaming-Server den Zugriff unbekannter Geräte auf private Inhalte zuverlässig blockiert oder legen Sie in den Streaming-Verzeichnissen keine Fotos vom letzten FKK-Urlaub ab, falls Sie die nicht mit allen Besuchern teilen wollen.

Fast jedes NAS lässt sich mit Plug-ins erweitern. Diese lädt man direkt über die Konfigurationsoberfläche des NAS vom Server des NAS-Herstellers herunter, manche pflegen dafür eine Art Online-Shop. Nicht für jedes NAS gibt es jedes Plug-in, jene für virtuelle Maschinen setzten etwa oft x86-Hardware voraus. Jeder Hersteller liefert zwar für alle seine NAS-Geräte Firmware mit einheitlicher Konfigurationsoberfläche und ähnlichem Funktionsumfang. Doch je nach Hardware ist die Firmware für ARM-, x86-, PowerPC- oder MIPS-Kerne kompiliert.

Manche Plug-ins rüsten Cloud-Funktionen nach, mit denen Daten auf dem NAS aus dem Internet erreichbar werden. Dazu muss erstens Ihr Router die nötigen Verbindungen „durchreichen" und zweitens ist ein Web-Dienst wie DynDNS nötig, der dem entfernten Gerät die aktuelle IP-Adresse Ihres Routers verrät. Alternativen zu DynDNS betreiben viele NAS-Hersteller als Service für ihre Kunden selbst. Sobald Sie allerdings Ihr NAS vom Internet aus erreichbar machen, ist es bloß noch mit einem sicheren Passwort und gut gepflegter Firmware gegen Missbrauch geschützt.

NAS-Hersteller offerieren iOS- und Android-Apps, die Smartphones und Tablets mit dem NAS verbinden. Schauen Sie sich die Beschreibungen und Bewertungen dieser Apps im jeweiligen Store genau an: Manche wurden seit Jahren nicht gepflegt, andere sind lahm oder unkomfortabel. Sie taugen nur eingeschränkt als Alternativen zu Cloud-Diensten wie Dropbox, Google Drive oder Evernote: Der Witz an Letzteren ist nämlich, dass sie in viele andere Apps integriert sind, anders als die meisten NAS-Apps.

(ciw@ct.de)

Literatur

[1] Christof Windeck, Sinnvolle Redundanz, So setzt man RAID heute ein, c't 2/12, S. 136

[2] Christof Windeck, Bitfäule, Tücken bei Speicherung und Übertragung großer Datenmassen, c't 21/13, S. 176

c't

© Copyright by Heise Medien

Bild: NetApp

Christof Windeck

Profi-Storage

Was Profi-Storage besser kann als einfache NAS-Boxen

Schon die günstigsten Netzwerkspeichergeräte haben einen riesigen Funktionsumfang. Doch für den Business-Einsatz gibt es Spezialisten, die mit noch höherer Zuverlässigkeit, umfangreichem Support und Automatisierung punkten.

Für viele Firmen ist zentraler Speicher im lokalen Netz ein unverzichtbares Arbeitsmittel. Fällt der File-Server aus, ruht der Betrieb. Das wird schnell teuer, und zwar nicht bloß bei Pannen, sondern auch beim geplanten Um- und Aufrüsten. Storage-Systeme für den gewerblichen Einsatz sind deshalb für möglichst seltene und kurze Stillstandszeiten ausgelegt, auch bei kontinuierlich hoher Last. Die einschlägigen Hersteller bieten außerdem eine große Palette an Service-Leistungen an, die es für „kleine" NAS nicht gibt. Schließlich stecken in Profi-Speichersystemen Funktionen zur Automatisierung, die in Rechenzentren viel Arbeit sparen.

Profi-Netzwerkspeicher sind nicht unbedingt schneller als die schnellsten der sogenannten Small-Office-Home-Office-(SOHO-)NAS. Der Unterschied liegt vielmehr im Gesamtpaket, das etablierte Storage-Hersteller wie EMC, Hitachi, NetApp und die großen Servermarken für gewerbliche Nutzer schnüren.

SAN und NAS

Für Firmen gibt es einerseits Geräte, die im Wesentlichen dieselben Funktionen bieten wie SOHO-NAS: also File-Server, die Dateien über Protokolle wie CIFS/SMB für Client-Rechner bereitstellen. Anders arbeiten SAN-Systeme: Mit einem Storage Area Network (SAN) ist eine vom lokalen Netz (LAN) getrennte Vernetzung zwischen Servern und Storage-Systemen gemeint. Dabei kam früher vorwiegend Fibre-Channel (FC) zum Einsatz, mittlerweile aber auch iSCSI und FCoE: Die beiden letztgenannten Verfahren arbeiten mit billigeren Ethernet-Adaptern, -Kabeln und -Switches.

Bei SAN geht es in erster Linie nicht um Dateifreigaben, sondern um Block Devices: Die angeschlossenen Server und die darauf laufenden Anwendungen „sehen" virtuelle, unformatierte Festplatten. Deren Inhalt liegt jedoch auf dem zentralen SAN-Storage, was mehrere Vorteile vereint: Der konsolidierte Massenspeicher vieler Server lässt sich zentral erweitern, beschleunigen, sichern und verwalten. So amortisieren sich Investitionen schneller. Für leistungshungrige Anwendungen wie große Datenbanken gibt es etwa All-Flash-Arrays, die Millionen von Zugriffen pro Sekunde (IOPS) verarbeiten.

SAN-Storage ermöglicht Snapshots, um den aktuellen Datenstand innerhalb kurzer Zeit „einzufrieren". Die Snapshots lassen sich dann im laufenden Betrieb als Backups auf Bänder oder andere Speichersysteme sichern oder revisionssicher archivieren. Integrierte Verschlüsselung und Zugriffsschutz helfen Firmen dabei, ihre gesetzlichen oder vertraglichen Verpflichtungen zum Datenschutz zu erfüllen und im Streitfall nachzuweisen. Dabei kann es um viel Geld gehen, etwa wenn eine Versicherung die Haftung für ein Projekt übernehmen soll.

Flexible SAN-Systeme stellen nicht ausschließlich Block Devices bereit, sondern arbeiten gleichzeitig auch als NAS. Sämtliche Funktionen stehen dabei unter einheitlicher Verwaltung: Administratoren müssen sich nur in die Bedienkonzepte eines einzigen Anbieters einarbeiten. Schon dieser Aspekt vermeidet Ausfälle, steigert also die Verfügbarkeit. Für die etablierten Storage-Systeme gibt es Schulungen, auch von unabhängigen Dienstleistern. Service und Support und somit auch die Verantwortung für Ausfälle im Rahmen von Service Level Agreements (SLAs) lassen sich an zertifizierte Spezialisten auslagern. Zu den Service-Optionen gehören auch kurze Reaktionsfristen bei Defekten.

Zuverlässigkeit extrem

Bei billigen NAS muss RAID genügen, um Ausfälle zu vermeiden. Bei teureren SOHO-NAS kommen ECC-RAM und Dateisysteme wie ZFS und btrfs hinzu. In der SAN-Welt gibt es außerdem redundante Storage-Controller, redundante (SAS-)Verkabelung, Enterprise-SAS-Festplatten mit geringer Lesefehlerrate sowie zusätzlichen Prüfsummen. SAS- und FC-Disks besitzen zwei Ports, sind also auch bei einem Kabelfehler noch erreichbar. Enterprise-SAS-Disks sind mit einer um den Faktor 10 bis 100 geringeren Lesefehlerrate spezifiziert als SATA-Platten. Zusätzlich verwenden viele SAN-Systeme noch Sektoren mit 520 statt 512 Bit für Prüfbits nach dem T10-Verfahren.

SAN-Storage ist für den Betrieb in Server-Racks ausgelegt, die in klimatisierten Räumen stehen und deren Stromversorgung vor Ausfällen geschützt ist. Die SAN-Hardware ist mit Funktionen zur Überwachung und Fehlerdiagnose gespickt, um Probleme frühzeitig zu erkennen. Das Logging per ECC korrigierter RAM-Fehler weist auf defekte

Bild: Dell

Einfach ausgestattete SAN-Speichergeräte mit SAS-Disks bekommt man für weniger als 10 000 Euro, ihre Kapazität lässt sich mit „dummen" Erweiterungsboxen vergrößern.

© Copyright by Heise Medien

Speichermodule hin, anhand von CRC-Prüfbits erkennen PCI-Express-Adapterkarten und Mainboards Übertragungsfehler, SAS-Adapter überwachen die Festplatten. Solche Informationen lassen sich zusammen mit Temperaturen, Lüfterdrehzahlen und Betriebsspannungen per IPMI und SNMP aus der Ferne auslesen sowie in übergeordnete Überwachungssysteme einspeisen. Zur Vorsorge gehört auch, dass der Storage-Hersteller Warnungen veröffentlicht, wenn sich in anderen Maschinen des gleichen Typs Fehler häufen.

Mit den sogenannten Controllern moderner SAN-Systeme sind eigentlich x86-Server mit einem oder zwei Xeon-Prozessoren und 8 bis 256 GByte RAM gemeint. Viele CPU-Kerne und großer Pufferspeicher sorgen für hohe Performance, auch wenn Dutzende oder gar Tausende Nutzer gleichzeitig zugreifen.

Um den Betrieb nach weitreichenden Schäden wie Blitzschlag oder Feuer fortführen oder rasch wieder aufnehmen zu können, gibt es bei Profi-Storage viele Optionen zu Backup und Synchronisation, auch über mehrere Geräte und geografische Standorte hinweg. Um die Datenmenge und damit die Kosten von Backups zu reduzieren, sind Deduplikation und Kompression üblich.

Typische SAN-Systeme sind im laufenden Betrieb modular erweiterbar mit sogenannten Shelves: Das sind Rack-Einschübe mit redundanten Netzteilen und SAS-Expandern für zahlreiche Laufwerke. Letztere kauft man nicht irgendwo, sondern direkt beim SAN-Hersteller, weil der bis hinab auf die Firmware-Version sicherstellt, dass Platte, Shelf, Controller und SAN-Betriebssystem zuverlässig kooperieren.

Die etablierten Storage-Anbieter halten ihre Kunden mit klaren Upgrade-Pfaden bei der Stange: Controller und Laufwerke sind zwar stets nur für einige Jahre erhältlich, anschließend gibt es jedoch Empfehlungen für den Umstieg mit möglichst kurzen Ausfallzeiten.

Storage-Ökosystem

Die Betriebssysteme der Storage-Systeme enthalten vielfältige Funktionen zur Automatisierung häufiger Aufgaben sowie Schnittstellen zur Fernsteuerung mit anderen Administrationswerkzeugen. Zu letzteren gehören die unternehmensweite Nutzerverwaltung von Windows Server, das Active Directory, und die Ressourcenverwaltung des Hypervisors VMware vSphere (ESXi) für virtuelle Maschinen. Mit Plug-ins für gängige Storage-Systeme lassen sich direkt aus vSphere heraus SAN- und NAS-Ressourcen einrichten. OpenStack steuert in Rechenzentren nicht nur die Hypervisoren auf Hunderten von Servern, sondern auch Router und Storage-Systeme.

Mittlerweile sind x86-Server mit PCI-Express-Adapterkarten schnell genug für Storage, weshalb Software-defined Storage (SdS) an Bedeutung gewinnt. Eine scharfe Definition für SdS gibt es nicht, mancher zählt etwa auch kleine Windows-Server dazu, die sich per Hyper-V virtualisieren und zu ausfallsicheren Fail-Over-Clustern zusammenschalten lassen. VMware hat vSAN auf dem Markt, das viele x86-Server mit jeweils lokalen Festplatten und SSDs zu einem virtuellen Storage-System verknüpft; unter dem Namen EVO:Rail gibt es zertifizierte Hardware-Bausteine dazu von mehreren Server-Herstellern. Bei vielen SdS-Plattformen steht die Möglichkeit des modularen Ausbaus mit einheitlichen und bezahlbaren Hardware-Blöcken im Vordergrund.

Trotz der hohen Preise bleiben viele Käufer den etablierten Storage-Marken treu. Einige haben schon jahrzehntelang ihre Vertrauenswürdigkeit bewiesen, und es finden sich relativ leicht Fachkräfte, die ihre Systeme zuverlässig bedienen können. Bei Business-Storage geht es also weniger um einzelne technische Vorteile, sondern um ein verlässliches Komplettpaket.

(ciw@ct.de) c't

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Peter Siering

NAS selbst gemacht

HPs ProLiant Microserver Gen8 als NAS-Alternative

Für 230 Euro ist HPs Würfelserver konkurrenzlos günstig: Celeron, 2 GByte RAM, vier 3,5-Zoll-Schächte, zwei Netzwerkports und separate Fernwartung. Perfekt also, um ohne große Hardware-Bastelei eigenhändig ein NAS aufzubauen, und nicht mal teurer als vergleichbare NAS-Hardware. Doch welche Software nimmt man idealerweise?

HPs Microserver-Serie erfreut sich in Kreisen von Hobby-Serverbetreibern großer Beliebtheit, scheut aber auch den professionellen Einsatz nicht. Allerdings hat die aktuelle Variante Gen8 Eigenheiten [1]: Von welcher Platte an den insgesamt fünf SATA-Ports der Server ein Betriebssystem bootet, lässt sich nur dann vorhersagen, wenn man im BIOS-Setup das Software-RAID aktiviert. Die Nutzergemeinschaft hat Alternativen ausbaldowert: Eine SD-Karte oder ein USB-Stick mit geeignetem Boot-Code können als Boot-Weiche dienen (Tipps dazu wie auch alle folgend erwähnten Downloads via c't-Link am Ende des Artikels). Wir spielen exemplarisch die Installation dreier verschiedener Betriebssysteme auf der Hardware durch und loten deren Vor- und Nachteile aus: Windows Server Essentials 2012 R2, FreeNAS 9.3 und – weniger zur Nachahmung empfohlen, aber nützlich für den Vergleich mit den Fähigkeiten aktueller NAS-Betriebssysteme – Synologys DSM 5.2.

Sehr hilfreich ist die kostenlose, von HP im Serverchen integrierte, über einen Web-Browser ansteuerbare Fernwartung namens iLO (Integrated Lights Out). Sie liefert nicht nur Detaildaten über Temperaturen, Seriennummern und so weiter, son-

© Copyright by Heise Medien

dern erlaubt darüber hinaus während des Systemstarts das Fernsteuern des Servers übers Netzwerk. Sie ersetzt also die Konsole aus Bildschirm, Maus und Tastatur. Das BIOS-Setup, die RAID-Konfiguration und das Provisioning, also eine speziell auf die Hardware abgestimmte Betriebssysteminstallation, lassen sich so erreichen. Standardmäßig endet die Fernsteuerung, wenn ein Betriebssystem bootet.

Die Fernwartung lässt sich mit einer Probierlizenz für zwei Monate erweitern oder für rund 50 Euro dauerhaft. Das verlängert die Fernsteuerbarkeit über den Systemstart hinaus, sodass die Konsole des Servers stets übers Netz bedienbar bleibt, auch wenn ein Betriebssystem gestartet ist. Dann ist es auch sinnvoll möglich, eine ISO-Datei auf dem verwaltenden Client dem Server als Installationsmedium unterzuschieben, als stecke es in einem angeschlossenen realen Laufwerk. Wer schon Server in der Ferne zu warten hatte, weiß, wie hilfreich das alles sein kann.

Für die eigentliche Fernsteuerung bietet HP nicht nur eine Java-Anwendung (wie sie viele fernwartbare Server verwenden), sondern auch eine .NET-Anwendung an, die auf jedem gängigen Windows-Client perfekt ohne Extra-Software funktioniert.

Windows-NAS

Der Griff zu einer waschechten Server-Version von Windows fürs eigene NAS liegt nicht unbedingt nahe: Auch jede Windows-Client-Fassung ist netzwerkfähig und in der Lage, Drucker und Dateien im Netzwerk freizugeben. Wer bereit ist, auf ein solches System zum Beispiel einen Streaming-Server zu installieren und bei den Home-Versionen gegebenenfalls eine geeignete Fernsteuerlösung wie VNC zu ergänzen, erhält durchaus einen brauchbaren Server. Allerdings begrenzt Microsoft die Anzahl der Verbindungen, bei Windows 7 und Nachfolgern auf 20 (bei XP auf fünf beziehungsweise zehn). Die Rechnung, diese Zahl direkt mit der maximalen Zahl an Nutzern gleichzusetzen, geht nicht auf. Ein Nutzer kann unter Umständen mehrere Verbindungen belegen. Für mehr braucht es eine Server-Lizenz.

Das offizielle Microsoft-Angebot, wenn man die Lizenz nicht zusammen mit Hardware erwerben will, lautet Windows Server Essentials 2012 R2 – den empfiehlt Microsoft kleinen Firmen und als Nachfolger des eingestellten Home Server 2011. Die Essentials-Variante des Windows-Servers hat mehrere Besonderheiten: Die „echten" Server zählen nicht Verbindungen, sondern Geräte oder Nutzer. Jeder benötigt hier eine eigene Zugriffslizenz (CAL), Essentials bedient bis zu 25 Nutzer ohne solche Schikanen. Wächst das Netzwerk darüber hinaus, ist ein Umstieg auf die Standard-Ausgabe mit CALs möglich. Als einziger Server im Microsoft-Sortiment bringt Essentials eine Funktion zur vollautomatischen Sicherung der Client-Systeme mit (Clientwiederherstellungsdienst).

Ansonsten besteht Essentials aus den üblichen Komponenten. Es richtet schon bei der Installation ein Active Directory (AD) ein – das ist Microsofts Ansatz, um Benutzerkonten und weitere Daten, etwa zentral verwaltete Konfigurationseinstellungen für Client-Systeme, in einem netzwerkweiten Verzeichnisdienst bereitzustellen. Klingt kompliziert, ist dank des Dashboards, eines Assistenten in der Schaltzentrale des Windows Server Essentials, aber mit wenigen Eingaben getan. Viele weitere Komponenten kann man, muss man aber nicht einrichten, unter anderem einen Update-Server (WSUS), Web-Dienste und Virtualisierung mit Hyper-V. Der DNS-Server ist Teil der AD-Einrichtung und läuft immer (man sollte ihn auf den Client-Systemen als DNS-Server eintragen). Vieles war schon Gegenstand von vertiefenden c't-Artikeln (siehe c't-Link).

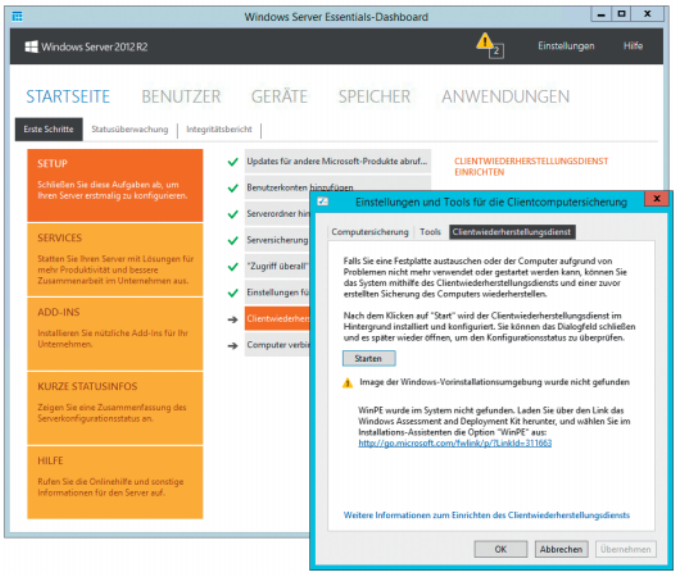
Clients sichern

Einer Funktion haben wir aber bisher keine Aufmerksamkeit geschenkt, dem Clientwiederherstellungsdienst: Beim Einrichten des Dienstes verlangt der, dass auf dem Server Teile des „Windows Assessment and Deployment Kit" (Windows ADK) hinzugefügt werden, nämlich das Windows Preinstallation Environment (Win PE). Download und Installation brauchen eine Weile und richten auf dem Server automatisch auch die „Windows-Bereitstellungsdienste" ein. Die sind nützlich, wenn ein Client-System aus dem Backup wiederhergestellt werden soll. Es genügt dann, dieses System aus dem Netzwerk zu booten und den Wiederherstellungsprozess per Tastendruck anzustoßen. Auch hier führt dann ein Assistent durchs Geschehen.

Bevor es indes so weit ist, braucht es natürlich gesicherte Daten: Auf den Client-Systemen greift man nach erfolgreicher Installation per Web-Browser auf den Server zu (http://192.168.1.2/connect/), lädt die angebotene Software herunter und installiert sie. Windows-Versionen, die Mitglied in einer Domäne werden können, hievt dieser Prozess ins Active Directory. Auf einer Home- oder Core-Edition nistet sich die Software nur im Tray-Bereich ein. Software heißt: ein Launchpad für die Konfiguration der Clientwiederherstellung sowie das Dashboard für die Server-Administration; letztlich steckt das bisher auf dem Server ausgeführte Dashboard dahinter. Ob eine Client-Sicherung den PC wecken darf, kann man im Launchpad auf dem Client beeinflussen, die Planung zur Häufigkeit nur im Dashboard (in der Regel auf dem Server).

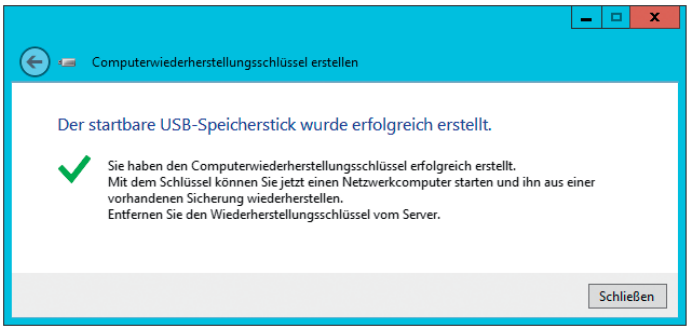
Zum Restaurieren einer PC-Komplettsicherung, die in unse-

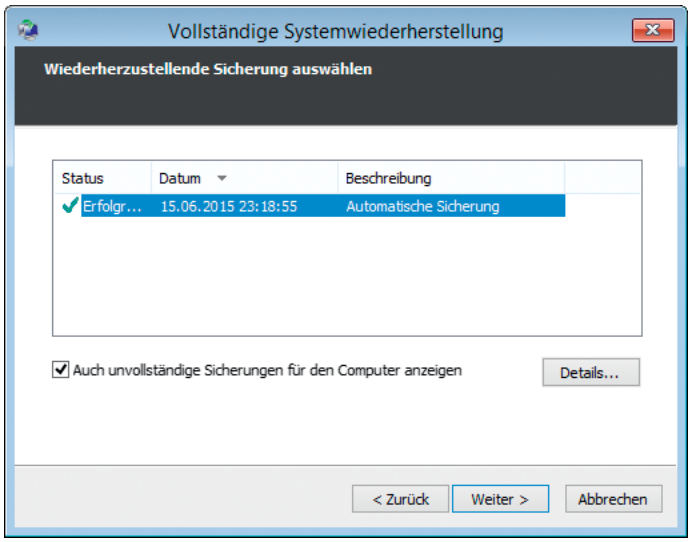
Kompakt aufgebaut, trotzdem wartungs- und erweiterungsfreundlich: HPs Microserver bietet für weniger Geld mehr Hardware als manches NAS.



In der Essentials-Ausgabe des Windows-Servers führt ein Dashboard durch die wesentlichen Konfigurationsschritte. Es ist auch Dreh- und Angelpunkt für den enthaltenen Clientwiederherstellungsdienst.

© Copyright by Heise Medien





Ein echtes Geschenk, wären nicht die Kinderkrankheiten unter Windows 8.1: die vollständige Systemwiederherstellung, aufbauend auf dem Clientwiederherstellungsdienst.

ren Versuchen auch alle Wiederherstellungspartitionen umfasste und sogar Linux-Partitionen mitsicherte, gibt es mehrere Möglichkeiten: Auf dem Server lässt sich ein USB-Boot-Stick erstellen (Wiederherstellungsschlüssel genannt) und auf dem Client booten oder man bootet den wiederherzustellenden PC aus dem Netzwerk – das ist bequemer und automatisch eingerichtet, es klappt, ohne dass man an irgendwelchen Netzwerkdiensten Änderungen vornehmen muss, etwa den DHCP-Server auf dem Windows-Server aktivieren müsste. Der Vorgang ist in beiden Fällen identisch: Ein Assistent fragt die wesentlichen Daten ab, etwa Server, Admin-Passwort, rückzusichernder PC, Sicherungsauswahl und legt los. Die Zielplatte muss mindestens so groß sein wie das Original.

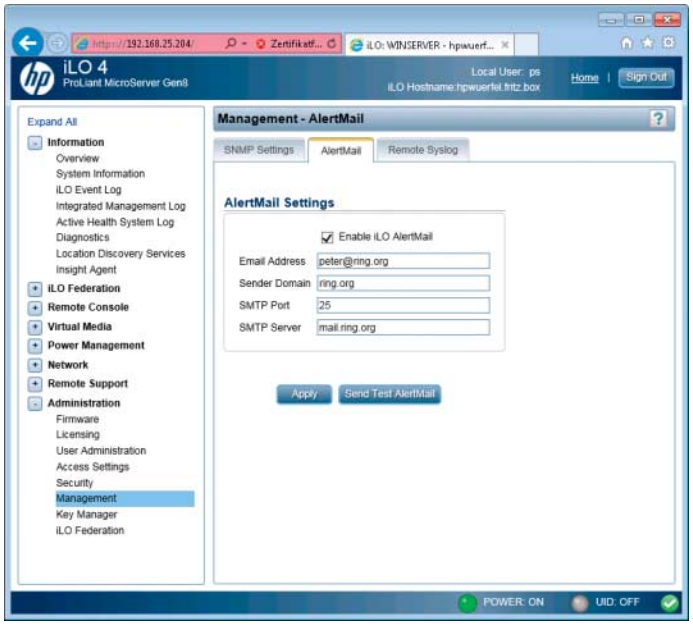
Bei unseren ersten Experimenten gelang es leider nicht, Windows-8.1-PCs startfähig wiederherzustellen. Es kristallisierte sich heraus, dass die Wiederherstellung bei UEFI-Systemen offenbar die von Windows im BCD-Store abgelegten Boot-Informationen nicht richtig komplettiert. Wenn man im Nachgang von einem Windows-8.1-Installationsmedium bootet, dort in einer Eingabeaufforderung (Shift-F10) mit diskpart die restaurierte Windows-Partition selektiert (sel disk 0, sel vol 2 – Nummern müssen Sie ggf. anpassen) und ihr einen Laufwerksbuchstaben zuweist (assign), dann sollte nach dem Verlassen von diskpart der Aufruf von bootrec /rebuildbcd den BCD-Store reparieren – zumindest via Firmware-Bootmenü waren danach restaurierte Installationen bootbar. Testweises Restaurieren von Windows 8 gelang ohne solche Sperenzchen.

Im Rahmen der Sicherung bietet es die Software auch an, ausgewählte Dateien auf dem Client wiederherzustellen. Auch dieser Weg ist mit Windows 8.1 besonders dornig: Man startet als Admin auf dem Client das Dashboard, also die Konfigurationshilfe, die man normalerweise auf dem Server nutzt (und die als Remote-App läuft). Sie zeigt unter „Geräte“ eine Liste der im Netz bekannten Systeme an. In deren Kontextmenü findet sich bei konfigurierter Clientcomputer-Sicherung auch eine Option, um Dateien oder Ordner wiederherzustellen. Nach Auswahl der gewünschten Sicherung kann man sich in den Dateien der Sicherung umsehen und Dateien wiederherstellen.

Offenbar aber verträgt sich ein Update, das Microsoft im März für Windows 8.1 unter die Leute gebracht hat, nicht mit dieser Funktion. Erst nach der Installation eines Hotfixes, der Anfang Juni erschien, klappt es (zwischenzeitlich gab es andere Workarounds, Details siehe c’t-Link). Insofern ist diese an und für sich tolle Funktion nicht sehr vertrauenerweckend. Geht man von der überschaubaren Zahl von Hilferufen zu solchen Problemen im Netz aus, wird sie nicht allzu viel verwendet. Andererseits: Brauchbare Alternativen mit einer derart bequemen Wiederherstellungsfunktion, die gleich mit mehreren Windows-Versionen funktionieren, sind uns keine bekannt.

Soll der Windows-Server übliche Aufgaben wie E-Mail-Dienste übernehmen, genügt der Standardlieferumfang der Essentials-Ausgabe nicht, sondern man braucht zusätzliche Software: Die gibt es reichlich, von kostenlos bis richtig teuer, für Mail etwa den kostenlosen hMailServer oder Microsofts Exchange. Grundsätzlich funktionieren auch die Extras der Microsoft-Welt wie Sharepoint auf dem Essentials-Server. Wer derlei Extras im Sinn hat, muss aber unbedingt den Hauptspeicher des Würfels aufmotzen. Maximal gehen 16 GByte rein. Da sollte man nicht geizen.

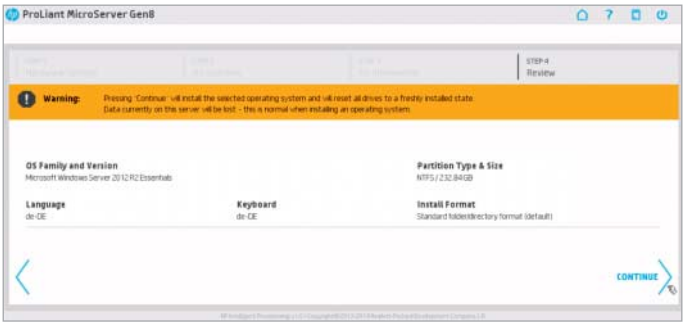
Bei der Überwachung des eingerichteten RAIDs kann man sich voll den in iLO integrierten Funktionen hingeben: Es verschickt auf Wunsch Alarm-Mails, wenn eine Platte aus dem Verbund fällt; auch das Gerät macht dann auf sich aufmerksam, indem die Front-LED unter den Einschüben nicht blau leuchtet, sondern



Von der per separater Netzwerkkarte erreichbaren und aktiven Fernwartung des Würfels kann sich mancher Profi-Server eine Scheibe abschneiden: Sie warnt unter anderem, wenn Platten schwinden, ohne dass man dafür die Betriebssystem-installation des Servers mit unnützen Laufzeitumgebungen verseuchen müsste.

© Copyright by Heise Medien

orange blinkt. Hinsichtlich aktiven Stromsparens ist es um Windows-Server und den Würfel nicht allzu gut bestellt. Man kann mit der Software Lights-Out etwas nachhelfen: Sie schaltet den Server ab, wenn er nicht gebraucht wird. Je nach Ansprüchen genügt die Community-Ausgabe nicht, etwa für das Aufwecken übers LAN (WOL) muss man rund 20 Euro anlegen. Pragmatiker kommen vielleicht auch mit unserem Vorschlag über die Runden [2].



In der Firmware des HP steckt Software, um die Installation eines Windows Server zu starten und gleich mit den für die Hardware nötigen Treibern zu versorgen.

Windows draufkriegen

Bevor man mit all dem Erfahrungen sammelt, muss Windows aber erst mal auf den Server gelangen: Zur Installation von Windows auf dem Würfel empfiehlt sich ein optisches Laufwerk als Installationshilfe (ein USB-DVD-Laufwerk genügt). Wir haben das für die aktuelle Fassung von Windows Server 2012 R2 Essentials durchgespielt und dazu einen optischen Datenträger verwendet. Das im Server von HP eingebaute Provisioning, das man beim Systemstart über einen Tastendruck aktiviert, greift auf ein solches Medium zurück: Es fragt einige Daten zur Windows-Installation ab (Passwort, Landeseinstellungen, Server-Version) und bindet dann ohne weiteres Gebastel die RAID- und Netzwerkkarten-Treiber in die Windows-Installation ein. Das müsste man ansonsten alles von Hand herunterladen und an den passenden Stellen der Installation vom USB-Stick in den Installationsprozess hineinfüttern.

Die Windows-Installation besteht damit aus den folgenden Schritten: Die Platten in den Würfel einbauen, per Aufruf der RAID-Konfiguration zu einem idealerweise redundanten Verbund zusammenfassen und dann per Provisioning die Installation vom optischen Medium anstoßen. Dieser Prozess dauert einige Zeit: Das Provisioning scheint die Daten vom optischen Medium auf die Festplatten zu kopieren und zu ergänzen und dann erst die Installation zu starten – die Fortschritte insbesondere von Kopieraktionen lassen nur subtil an einem Pass-Count erkennen, dass der Prozess nicht in einer Endlosschleife steckt …

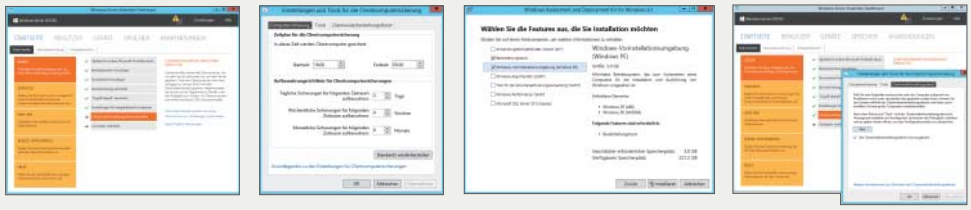
Ein Wort noch zur Plattenkonfiguration: Mit dem HP-eigenen RAID verspielt man zwar Optionen der Storage Spaces wie die Deduplizierung. Andererseits kann man von Storage Spaces nicht booten. Das heißt, man müsste eine Platte für das Betriebssystem opfern. Außerdem wäre dann die Systeminstallation nicht redundant ausgeführt. Ferner sind die Mittel in Windows Server eher kümmerlich, mit denen es im Fall eines Plat-

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Mehr Bilder im Web und in den Apps

Eine kommentierte Bilderstrecke, die einzelne Abläufe im Detail illustriert, etwa die Konfiguration der Clientcomputersicherung und das Zurückspielen einer Sicherung, finden Sie in der c't-App. Sie erreichen die Bilderstrecke im Web über ct.de/ymjq.



tenausfalls um Hilfe ruft. Alles in allem ist das HP-eigene RAID hier die empfehlenswerte Wahl.

Freies NAS

Unser zweiter Betriebssystemvorschlag für den Würfel ist schneller abgehandelt. FreeNAS als Software bietet im Vergleich zu anderen zumeist Linux-basierten NAS-Lösungen mit ZFS ein Dateisystem mit technischen Vorzügen: Es schützt Daten und Strukturen per Prüfsumme und kann deduplizieren. Die technische Basis bildet FreeBSD. Bei vielen technischen Details ist FreeNAS weiter als andere. Das äußert sich zum Beispiel an einer seit Jahren vollumfänglichen iSCSI-Unterstützung, sodass es auch als Basis für ein Shared-Volume eines Windows-Clusters dienen kann. Außerdem ist FreeNAS lizenzkostenfrei nutzbar, anders als einige Linux-Lösungen.

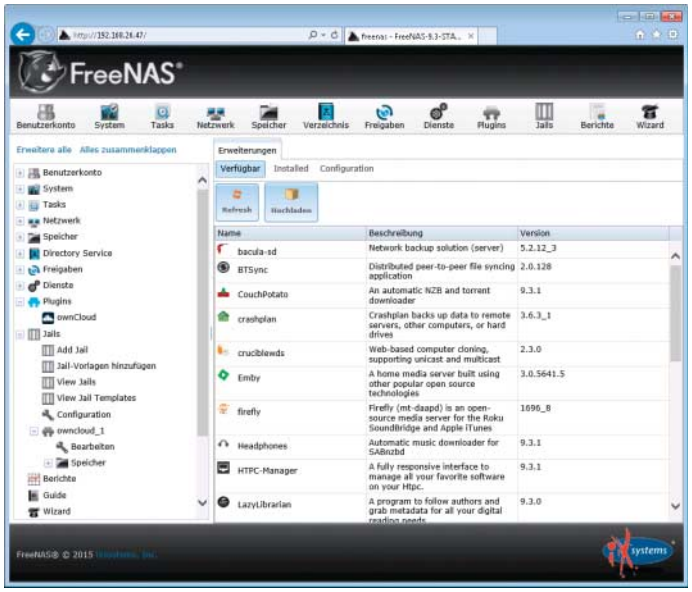
Das Einrichten von FreeNAS gelingt über ein optisches Medium. Das heruntergeladene Image lässt sich aber auch direkt auf den USB-Stick überspielen und der Server dann von diesem Gerät booten (Vorsicht: Das klappt noch immer nicht an den USB-3.0-Buchsen). Im BIOS-Setup muss dafür freilich der USB-Boot aktiv sein. Den SATA-Adapter sollte man dort so konfigurieren, dass die Platten für FreeNAS als AHCI-Geräte greifbar sind. Für die redundante Datenspeicherung bieten sich dessen ZFS-Funktionen an – sie sind dem HP-RAID voraus. Eine sehr wichtige Voraussetzung für ZFS, nämlich fehlerkorrigierendes ECC-RAM, erfüllt der Würfel. Allerdings sollte man das ordentlich ausbauen: Pro TByte Plattenplatz frisst ZFS ein GByte RAM – wer weniger spendiert, bremst es aus.

Verbindet man sich das erste Mal mit der FreeNAS-Verwaltungsoberfläche, so läuft ein Assistent, der die wesentlichen Konfigurationsdaten abfragt. Fragen, auf die Sie keine Antwort wissen, können Sie ohne Eingabe überspringen (etwa die nach einem Verzeichnisdienst). Die Benutzerführung ist manchmal etwas wirr. So erlaubt der Assistent das Erstellen von Benutzerkonten, zeigt sie aber bei weiteren Freigaben in der Benutzerliste nicht an – das liegt daran, dass er die gesammelten Konfigurationsvorgaben erst am Ende nach Bestätigung umsetzt.

Der Assistent der für unsere Experimente verwendeten Fassung (FreeNAS-9.3-STABLE-2015 05130355) hatte eine Macke: Er aktiviert für eine CIFS/SMB-Freigabe, die er zu Beginn einrichtet, einige Module, schreibt aber Mist in die Konfigurationsdatei (vfs objects = zfsacl [,aio_pthread' ,streams_xattr']). Nachträgliches Bearbeiten der Freigabe und Aktivieren der Module zfsacl, aio_pthread und streams_xattr versetzte die angelegte SMB-Freigabe in einen benutzbaren Zustand (vfs objects = zfsacl streams_xattr aio_pthread in /etc/local/smb4.conf). In jüngeren FreeNAS-Versionen sollte dieser Fehler behoben sein.

Für die Erweiterungen einer FreeNAS-Installation bieten sich Plug-ins an, die aus der Web-Oberfläche heraus hinzugefügt werden können. Die Technik darunter benutzt sogenannte Jails, was einen zusätzlichen Sicherheitszaun zwischen verschiedenen Plug-ins und der eigentlichen NAS-Software einführt. In einem BSD-Jail ausgeführte Programme sehen nicht das ganze Dateisystem, nicht alle ausgeführten Prozesse und haben eine eigene IP-Adresse. Bei der Installation legt FreeNAS für das jeweilige Jail ein neues Volume an. Für den Datenaustausch mit anderen Diensten lassen sich weitere Volumes pro Jail erstellen.

Etwas gewöhnungsbedürftig ist die Art und Weise, wie FreeNAS standardmäßig das Netzwerk für die Jails/Plug-ins konfiguriert. In der Grundkonfiguration vergibt es IP-Adressen eigenmächtig aus dem IP-Netz, in dem es sich selbst vorgefunden hat – das kann schnell schief gehen, wenn ein Jail plötzlich eine Adresse bekommt, die schon anderweitig im Netz verwendet wird. Man tut gut daran, im Konfigurationsbaum unter Jails in „Configuration" für die Jails zumindest DHCP anzuknipsen oder unter „Erweitert" wenigstens einen freien IP-Bereich für die Jails festzulegen. Was wünschenswert wäre, uns aber nicht gelang, war das Zuweisen der zweiten Netzwerkkarte des Würfels – damit könnte man Owncloud in einem Jail wegsperren und über ein separates Netz (DMZ) ins Internet bringen.



Plug-ins erweitern den Funktionsumfang. FreeNAS sperrt sie in Jails weg und gewinnt dadurch etwas Sicherheit.

Geklautes NAS

Das dritte Betriebssystem, das wir uns angesehen haben, ist kein ernst gemeinter Vorschlag, weil der Hersteller dafür aus guten Gründen keinen Support leistet. Die Rede ist von der Software, die Synology für seine Geräte zusammengebaut hat, dem DiskStation Manager, kurz DSM. Unter der Haube werkeln dabei Linux, diverse Open-Source-Komponenten wie Samba und obendrauf eine Synology-eigene Bedienoberfläche, die man per Browser erreicht. Bei der Inbetriebnahme eines Synology-Geräts wird der DSM auf die Festplatten gespielt. Seit geraumer Zeit bietet der Hersteller NAS-Geräte auch mit x86-Prozessor an. Die sind gängiger PC-Hardware offenbar so ähnlich, dass es findigen Hackern gelang, Boot-Code zu schreiben, die diese wie ein Synology-Gerät aussehen lässt, zum Beispiel den Würfel.

Das Xpenology getaufte Projekt zieht im Web häufig um. Mit jeder neuen DSM-Version ist auch eine neue Fassung des

© Copyright by Heise Medien

Boot-Codes notwendig. Seiner aktuellen Fassung wird man üblicherweise habhaft, indem man den Dateinamen älterer oft verlinkter Versionen anpasst und an eine Suchmaschine verfüttert. Benötigt wird nur die IMG-Datei. Die schreibt man mit einem gängigen Imaging-Programm auf einen USB-Stick und startet das Zielsystem von diesem Stick. Man sieht ein Linux-System starten, das am Ende des Bootvorgangs eine IP-Adresse auf den Bildschirm schreibt. Die ruft man im Web-Browser auf einem anderen System im Netz auf und wird Schritt für Schritt durch den DSM-Download und die Einrichtung des vermeintlichen Synology-Gerätes geführt. Auch der Synology-Assistent hält den x86-PC für ein „echtes NAS“.

Verglichen mit der Bedienung von FreeNAS im Browser fällt die Bedienoberfläche von Synologys DSM deutlich eingängiger aus: Nach der Anmeldung zeigt sie etwas, was entfernt an einen PC-Desktop erinnert und sich auch genauso nutzen lässt, etwa zum Kopieren von Dateien mit der File Station von einem angesteckten USB-Stick auf die Platten. In der Systemsteuerung legt man Benutzer, Gruppen und Freigaben an, steuert, welche Protokolle das NAS anbieten soll, und regelt viele weitere Konfigurationsdetails. Für besonders wichtige Aufgaben, etwa die Verwaltung der angeschlossenen Festplatten, gibt es eigene Anwendungen.

Auch das Paket-Zentrum ist als eigene Anwendung ausgeführt. Es bietet eine große Auswahl von gängigen Open-Source-Anwendungen, die speziell für das „Synology-Linux“ aufbereitet worden sind. Owncloud ist interessanterweise nicht darunter, dafür diverse andere Angebote, um das eigene NAS und die Cloud oder auch ein zweites NAS an einem anderen Standort miteinander zu verbinden. Dazu passend gibt es dann auch Apps für Smartphones. Zum Sortiment gehören einfache E-Mail-Server oder gleich Groupware-Ansätze wie Zarafa, Antivirus-Software, Wordpress, Piwik, Bugtracker et cetera. Ein Winterabend reicht nicht, um alles auszuprobieren.

Leider ist die Software vom Hersteller eben nicht für den Betrieb auf x86-beliebiger Hardware gedacht. Wer indes diesen eher halbseidenen Weg geht und das installierte Gerät wie empfohlen mit aktivierten Updates betreibt, hat nur Freude bis zur nächsten Aktualisierung. In der Regel startet ein solcher Clone danach nicht mehr. Ob hier ein Wettlauf zwischen Hersteller und Hackern stattfindet oder ob der Loader so sensibel auf Änderungen am DSM reagiert, ist uns nicht bekannt.

Zur produktiven Nutzung empfehlen wir diese kreative Art die Synolgoy-NAS-Firmware auf x86-Hardware ohnehin nicht. Für einen Vergleich der Performance und des Funktionsumfangs auf ein und demselben Gerät kam sie uns aber gerade recht. Und: Wenn man die Wahl hätte, wäre die Empfehlung allein aufgrund der Bedienung recht klar. Das Synology DSM kann mehr als FreeNAS und ist dabei deutlich besser zu handhaben – vielleicht erkennt Synology darin ja einen Markt und findet einen Weg, DSM Interessierten offiziell für x86-Hardware bereitzustellen.

Unterm Strich

Zum direkt Durchstarten eignen sich Fertig-Geräte naturgemäß besser, wenn denn deren Funktionsumfang stimmt. Bei Windows oder FreeNAS klemmt es immer mal wieder in Details, allerdings kann sich ein erfahrener Nutzer dort noch helfen, während man bei der Fertig-Firmware allenfalls auf den Support des Herstellers hoffen kann oder profunde Linux-Kenntnisse braucht. Trotz des Ausstattungsumfangs kann ein Fertig-NAS nicht alle Wünsche erfüllen: Update-Dienste für Windows-Clients, ein Rundumsorglospaket zur Client-Sicherung und Sharepoint gibt es nur bei Microsoft mit einem Windows-Server. Was Windows an Möglichkeiten fehlt, um etwa Plattenausfälle zu erkennen und zu alarmieren, gleicht die Firmware des Würfels aus.

Wir haben das System testhalber mit vier Festplatten bestückt und Leistungsaufnahme und Durchsatz unter den drei Betriebssystemen jeweils mit 2 und 4 GByte RAM gemessen. Die Leistungsaufnahme im Leerlauf pendelte bei allen Systemen um die 50 Watt. Die Lese- und Schreibperformance mit 4 GByte RAM mit großen Dateien (400 MByte) lag bei allen Geräten über 100 MByte/s. Mit nur 2 GByte RAM lag sie bei FreeNAS beim Schreiben und beim Windows-Server beim Lesen nur bei rund 90 MByte/s. Im Fall des Windows-Servers kam das HP-eigene RAID zum Einsatz, bei FreeNAS ein RAID-1-artiger ZFS-Pool, bei Synology das dort hauseigene RAID 1 – jeweils aus den gleichen 3-TByte-Platten von WD aus der Red-Serie.

Mit diesen Ergebnissen ist der Würfel – egal welches Betriebssystem man betrachtet – deutlich schneller als einfache NAS-Geräte, wie wir sie ab Seite 90 getestet haben. Es gönnt sich bei Plattenvollausbau allerdings auch einen deutlich größeren Schluck aus der Stromleitung. Den Vergleich mit Windows-NAS-Geräten, wie sie Thecus seit einiger Zeit anbietet und die mit dem Storage Server daherkommen [3], muss das Gerät nicht scheuen: Es ist dank Celeron- statt Atom-Prozessor deutlich schneller. Die Windows-Essentials-Lizenz bietet mit der Client-Sicherung deutliche Vorteile gegenüber dem Storage-Server, und die per Browser fernsteuerbare Firmware des HP ist denen der Thecus-Geräte deutlich überlegen. (ps@ct.de)

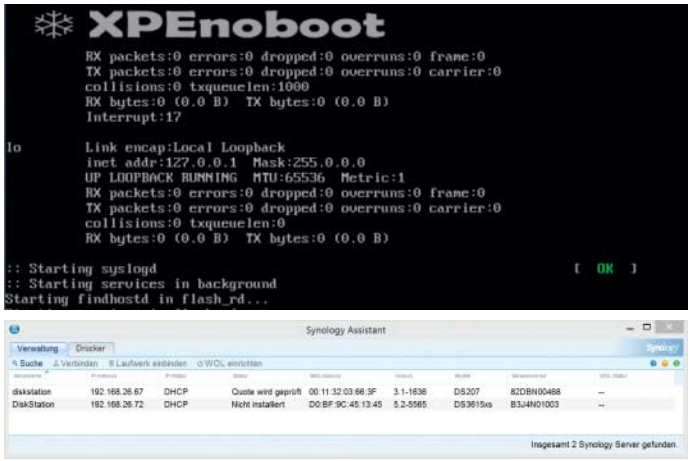
Literatur

[1] Christof Windeck, Würfelserver, HP ProLiant Microserver Gen8 mit Celeron und ECC-RAM für 230 Euro, c’t 7/15, S. 76

[2] Hajo Schulz, Der Letzte macht das Licht aus, Heim-Server mit Windows stromsparend betreiben, c’t 24/13, S. 222

[3] Florian Klan, Windows-NAS, Kompakte Netzwerkspeicher mit Windows Storage Server, c’t 8/15, S. 68

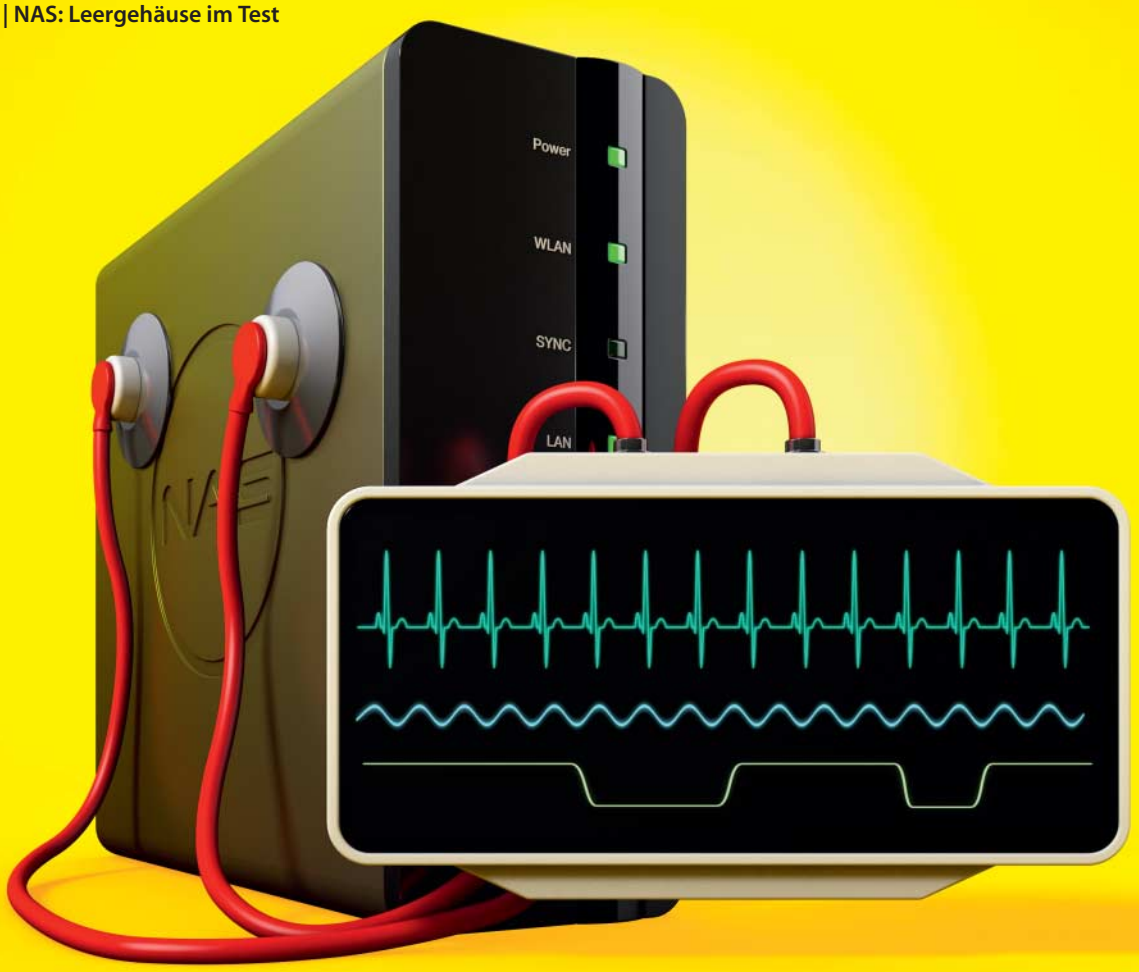
c't Downloads, Literatur und Bilderstrecken: ct.de/ymjq



Ein USB-Boot-Stick lässt x86-Hardware so aussehen, als handele es sich um ein Synology-NAS mit x86-CPU.

Synologys DSM erinnert an einen PC-Desktop, liefert detaillierte Bedienhilfen und bringt sogar einen Dateimanager mit.

© Copyright by Heise Medien



Ernst Ahlers

NAS-Vorlagen

Zehn NAS-Leergehäuse für kleine Netze und große Datenmengen

Die USB-Platte am Router platzt aus den Nähten und eigentlich ist sie sowieso viel zu langsam? Dann ersetzen Sie diese Krücke lieber durch ein günstiges, deutlich schnelleres NAS-Gerät als einen ausgemusterten PC.

Es rentiert sich nicht, einen alten Rechner zum Netzwerkspeicher umzuwidmen, um ein Datenlager für die Familie oder kleine Arbeitsgruppen einzurichten. Leergehäuse für Network Attached Storage (NAS), also kleine spezialisierte Server ohne Festplatten, sind schon für deutlich weniger als 100 Euro zu haben und erledigen den Job viel besser.

Wir haben zehn Einsteigergeräte mit zwei Platteneinbauplätzen zum Test gebeten und dabei bewusst die günstigsten Modelle gewählt. Die Preisgrenze zogen wir bei 130 Euro, damit auch Geräte etablierter NAS-Hersteller dabei sind. Denn wir wollten wissen, was der Aufpreis für bekannte Marken wert ist oder ob es vielleicht doch ein Mauerblümchen gibt, das sich als Schnäppchen entpuppt.

Bei der Akquise Anfang Juni kostete das QNAP TS-212P bei Mindfactory 126 Euro. Zum Ende des Tests war der Preis auf 139 Euro geklettert. Wir haben es trotzdem im Testfeld gelassen. Das DN-7024 von Digitus ist zwar noch um die 120 Euro zu haben, aber nicht dabei, weil der Anbieter es zum Auslaufmodell erklärt hat.

Bei D-Link entschieden wir uns für das Modell DNS-327L. Es ist zwar fast 50 Prozent teurer als der noch erhältliche Vorgänger DNS-320L, war aber in einem Vorabtest bei großen Dateien im Mittel um 60 Prozent flotter. Zudem beherrscht es Verschlüsselung der gespeicherten Daten; auch die Bedienoberfläche reagierte spürbar zackiger. Der Mehrpreis ist also gut angelegt.

Apropos Verschlüsselung, beim Aktivieren warnt das D-Link-NAS, dass die Funktion „beträchtliche Auswirkungen“ auf den Durchsatz haben kann. Das ist nicht übertrieben: Ohne kam das DNS-327L bei großen Dateien auf rund 60 MByte/s Transferleistung (Mittel aus Schreiben und Lesen). Mit Verschlüsselung sackte es auf 11 MByte/s ab. Auch andere Geräte mit dieser Option fielen auf niedrige Datenraten herunter (Netgear RN10200: 13 MByte/s, Synology DS214se: 16 MByte/s). Ob das längere Warten bei Datentransfers die Sicherheit gegen physischen Diebstahl der Daten aufwiegt, muss jede(r) selbst entscheiden.

© Copyright by Heise Medien

Allnet ALL-NAS200: veraltete, wenig erweiterbare Firmware, stromhungrig, schlechte Performance

Buffalo LinkStation 421: heikle Inbetriebnahme im Test, brauchbarer Durchsatz, akzeptierte keine 8-TB-Platten

D-Link DNS-327L: rundes Funktionsangebot, wenig erweiterbar, flotter als der Vorgänger 320L

Wir haben uns auf Geräte mit zwei Plattenschächten beschränkt, um die Option für Spiegelung (RAID1) als Versicherung gegen das Plattensterben zu bekommen. Die Hälfte der Prüflinge bringt zur Montage der Festplatten einen Träger (Tray) mit. Damit werden die Platten im laufenden Betrieb wechselbar (Hot Swap), was leider nur wenige Hersteller implementieren.

Man kann mit dem Tray auch stromsparsamere 2,5-Zoll-Modelle oder gar SSDs statt der üblichen 3,5-Zoll-Platten nutzen. SSDs wären aber schierer Luxus, denn deren viel höhere Performance können die Prüflinge mangels Link Aggregation (Bündeln mehrerer Ethernet-Ports) nicht ins LAN weitergeben.

RAID oder nicht?

Bei NAS mit zwei Schächten stehen Sie vor der Wahl, ob Sie nur eine oder doch lieber zwei Festplatten bestücken. Mit einer Platte konfigurieren Sie das Array, also die Festplattengruppe im NAS, als nicht erweiterbare Single Disk oder als erweiterbares JBOD (Just a Bunch Of Disks). Das spart zwar bei der Anschaffung und auch bei den Stromkosten im Betrieb durch 3 bis 4 Watt weniger Leistungsaufnahme. Dafür haben Sie keine Redundanz bei einem Hardware-Defekt. Aber der wird garantiert kommen, denn keine Festplatte lebt ewig. Davor schützt nur prophylaktisches Austauschen.

Unsere Empfehlung für die hier getestete Geräteklasse lautet deshalb: Nehmen Sie zwei gleich große Platten und konfigurieren Sie sie als RAID-1-Array (Mirroring). Wenn dann eine Platte stirbt, können Sie immerhin weiterarbeiten und bekommen ein klein wenig Zeit zum Reagieren: Legen Sie ein frisches Backup an und ersetzen Sie die defekte Platte.

Fast alle Prüflinge akzeptierten eine der ganz neuen 8-Terabyte-Platten (ST8000AS0002), auch wenn das bisher kein Hersteller zusagt. Solche hauptsächlich für Archivierung vorgesehenen SMR-Disks (Shingled Magnetic Recording) sollte man jedoch nur für Daten nehmen, die viel häufiger gelesen als überschrieben werden. Denn das Überschreiben läuft bei SMR viel langsamer als das Lesen.

Seagate rät bei seiner ST8000 sogar ausdrücklich davon ab, sie in einem NAS zu verwenden. Wir haben es trotzdem probiert: Wenn die Prüflinge das 8-TByte-SMR-Monster verdauen, werden sie auch mit den kommenden 6- und 8-TByte-Generationen alltagstauglicher Platten umgehen können.

Plattenpulsschlag

Das Überwachen der Plattengesundheit per SMART (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology) beherrschen ebenfalls fast alle Prüflinge, aber nur die besseren können auch regelmäßig per Zeitplan den Puls messen. Richten Sie die damit zusammenhängende E-Mail-Benachrichtigung nicht nur ein, sondern probieren Sie sie mit dem meist vorhandenen Testknopf unbedingt aus.

Manchmal gibt es aber keine E-Mail-Warnung oder sie funktioniert nicht (siehe Tabelle auf Seite 94). Dann müssen Sie regelmäßig ins Log beziehungsweise per Browser auf die SMART-Status-Seite schauen. Sonst verpassen Sie womöglich den entscheidenden Hinweis auf den nahenden Plattentod. Zeigt das NAS dann irgendwann eine SMART-Warnung, nehmen Sie diese unbedingt ernst, bestellen sofort eine Ersatzplatte und machen noch häufiger Backups als sonst.

Vergessliche Helfer

Fast alle Geräte gehen dem Nutzer beim Einrichten mit Assistenten zur Hand, mal mit separater Software für Windows oder Mac OS X, mal im Browser. Doch stets war mehr oder weniger Nacharbeit fällig. Kontrollieren Sie

– ob die richtige Zeitzone (GMT+1, Amsterdam, Berlin …) eingestellt ist,

Icy Box IB-NAS5520: kompakt und leise, aber magere Ausstattung, schwache Hardware mit schwacher Leistung

Netgear RN10200: einziges Gerät mit Schutz gegen Datenverfälschungen (Bit Rot), viele Add-ons möglich

QNAP TS-212P: Funktionsmonster mit guter Performance, aber auch teuerstes Gerät im Test

© Copyright by Heise Medien

Synology DS214se: sehr gutes Grundangebot, viele Erweiterungen, energiesparsam, leise und flott

Thecus N2310: nur mit Setup-Tool in Betrieb zu nehmen, dann aber schnell und wenig stromhungrig

Trendnet TN-200: moderater, nicht erweiterbarer Funktionsumfang, etwas zäh reagierende Bedienoberfläche

– ob die Sommerzeitumschaltung aktiviert ist,
– ob die Zeichendarstellung (Codepage) auf ISO8859-15 steht
– und ob IPv6 aktiviert ist, falls Ihr Provider das anbietet und Ihr Router das Protokoll ins (W)LAN weiterleitet.

Mit IPv6 wird nämlich das Zugreifen von außen auf Inhalte im heimischen Datenlager viel einfacher. Man braucht damit im Router nur NAS-Dienste wie HTTPS oder FTPS freizugeben, statt sich um IPv4-Portweiterleitungen kümmern zu müssen [1]. Die funktionieren bei neuen Anschlüssen der Kabel-Internetprovider ohnehin nicht, weil diese nicht genug öffentliche IPv4-Adressen besitzen und nur DS-Lite anbieten können.

Damit der einfachere Fernzugriff per IPv6 klappt, muss das Protokoll natürlich auf beiden Seiten zur Verfügung stehen. Leider gibt es Lücken bei den Internetprovidern; in den Mobilfunknetzen wird IPv6 noch gar nicht angeboten. Wer dennoch für die unausweichliche IPv6-Zukunft gerüstet sein will, der wählt ein NAS-Modell, das schon über das Protokoll erreichbar ist.

Vier Hersteller boten zum Testzeitpunkt einen eigenen Dyndns-Dienst an, bei dem man sich für den Fernzugriff gratis einen Servernamen anlegen kann. Aber nur der Dienst von Synology löste den Namen auch nach der IPv6-Adresse auf.

Erweiterungen

Für ein einfaches Familiendatenlager bringen alle Prüflinge die nötigen Funktionen mit und bieten Fotos und Filme über DLNA und iTunes an. Viele Geräte stellen auch einen USB-Drucker übers Netz für alle bereit. Manche glänzen gar mit Spezialitäten wie etwa einem Radius-Server, der WLAN-Anmeldung mit individuellen Zugangsdaten möglich macht.

Bei der Mehrheit der Geräte kann man zudem weitere Funktionen per Erweiterung (Add-on) nachinstallieren. Das geschieht in der Regel über eine Online-Bibliothek (Repository). Die kann man bequem per Browser in der Konfigurationsoberfläche durchsuchen und die gewünschte Funktion dann per Mausklick installieren. Lediglich bei Allnet und D-Link muss man Add-ons separat herunterladen und per Browser einspielen.

Die Pakete in den Repositories stammen indes oft von externen Entwicklern. Wie gut die ihre Software pflegen, liegt nicht in der Hand des NAS-Herstellers.

Eigene Wolke

Wer besonders einfachen Zugriff auf ein eigenes Datenlager will, kann bei drei Geräten Owncloud nachrüsten: In den Repositories von QNAP und Thecus fanden wir 6er-Versionen, bei Zyxel wartet Owncloud 7.0.3, aktuell war zum Testzeitpunkt 8.0.4.

Ob Sie die Owncloud-Option ziehen, will gut überlegt sein. Bei den älteren Versionen gibt es möglicherweise noch nicht entdeckte Sicherheitslücken, über die Datendiebe von außen Dateien abziehen können. Dass die Owncloud-Add-ons bei Bekanntwerden von Lücken zeitnah ausgebessert werden, ist nicht sicher.

Energie!

Die Leistungsaufnahme haben wir mit drehenden Platten ohne Zugriffe gemessen, weil das der häufigste Betriebszustand ist, der die Stromrechnung überwiegend bestimmt. Werte bis gerundete 14 Watt sind „Gut“, ab 16 Watt gibt es eine schlechte Note.

Bei Schreibzugriffen steigt die Leistungsaufnahme typischerweise um ein bis zwei Watt. Weil die aber meist nach wenigen Sekunden erledigt sind, machen sie für die Stromkosten kaum etwas aus.

Hatten die Prüflinge einen Plattenschlafmodus und schalteten sich die Disks tatsächlich nach der eingestellten Inaktivitätsfrist ab, haben wir auch dann gemessen und die Energieeffizienz-Note um eine Stufe hochgesetzt.

Geschwindigkeitskontrolle

Die Datentransferrate haben wir mit dem c’t-NAS-Benchmark ermittelt: Er schiebt mit Windows-Funktionen nacheinander drei verschieden große Datenbestände (1000 × 256 KByte, 100 × 2 MByte, 10 × 400 MByte) zwischen einer RAM-Disk und einer als Netzlaufwerk eingebundenen NAS-Freigabe hin und her. Das soll das Verhalten beim Kopieren unterschiedlicher Datentypen erfassen. Für vergleichbare Werte haben wir alle NAS mit gleichen 3-TB-Festplatten bestückt (2 × WD30EFRX).

Bei kleinen Dateien brachten alle Prüflinge erwartungsgemäß vergleichsweise wenig Durchsatz (siehe Balkendiagramm rechts), weil hier die Verwaltungsfunktionen in den Betriebssystemen (Windows auf dem PC, Linux im NAS) die meiste Zeit fressen. Was die NAS wirklich leisten können, stellt sich erst bei großen Dateien heraus.

Bei der Durchsatz-Note haben wir die Ergebnisse für das Schreiben und Lesen großer Dateien gemittelt. Bei weniger als 40 MByte/s gab es ein „Schlecht“, weil damit Gigabit-Ethernet nicht mal halb ausgelastet ist. Ab 60 MByte/s resultierte eine gute Note.

Besonderheiten

Die Weboberfläche des **ALL-NAS200** ähnelt der des N2310 frappierend. Ein Blick auf das dargebotene SSL-Zertifikat beim HTTPS-Zugriff verrät, dass Thecus der eigentliche Hersteller ist. Allnet vertreibt das Gerät also unter eigener Marke mit kosmetisch angepasster Firmware. Während Thecus beim N2310 aber schon bei der Firmware-Version 6.x angelangt ist, dümpelt das ALL-NAS200 auf dem 5er-Stand. Das merkt man an den wenigen Funktionen und dem kleinen Add-on-Angebot.

Die RAID-Erstellung war mit Firefox 38 ein Blindflug: Die Auswahlknöpfe für JBOD, RAID 0 und RAID 1 waren unbeschriftet, aber wenigstens in der genannten Reihenfolge vorhanden.

Steckten wir eine USB-3.0-Festplatte mit mehreren Partitionen und verschiedenen Dateisystemen an den hinteren USB-Port, dann verschwand das NAS aus dem LAN. Es reagierte weder auf Ping noch Browserzugriff. Wenn wir es mit angeschlossener USB-Platte hochfuhren, blieb das NAS zwar sichtbar, band aber die Partitionen nicht ein.

Zwar kann man beim ALL-NAS200 Freigaben für Apple-Geräte aktivieren, aber ein Macbook Pro fand per Bonjour weder TimeMachine- noch AFP-Annoncen. Das Betriebsgeräusch des Allnet-NAS war zwar mit 1,3 Sone

© Copyright by Heise Medien

Zyxel NSA325v2: günstigstes Gerät im Test, im Funktionsumfang erweiterbar

nach der c't-Skala noch erträglich. Aber im Wohnzimmer will man es trotzdem nicht haben.

Zum schlechten Schluss war die E-Mail-Benachrichtigung kaputt: Mit korrekten Einstellungen für web.de meldete das NAS beim Testversand Erfolg, doch eine Mail kam nicht an. Mit bewusst falschen Settings, mit denen das Versenden scheitern muss, dauerte es nur ein paar Sekunden länger, bis das Gerät behauptete, die E-Mail sei abgeschickt.

Auch mit der **LinkStation 421** von Buffalo Technology hatten wir wenig Glück: Das erste Testmuster verhielt sich bei der Inbetriebnahme nicht so, wie es die Kurzanleitung versprach. Erst mithilfe des Buffalo-Supports bekamen wir das LS421DE zum Laufen. Dann arbeitete das Gerät zufriedenstellend flott und sehr leise. Es scheiterte aber als einziges NAS an der 8-TByte-Platte, die es nicht formatieren mochte.

Lückenreißer

Wer das **DNS-327L** über den Herstellerdienst mydlink fernverwalten will, sollte Vorsicht walten lassen: Der Dienst funktioniert nur, wenn im Browser das für seine Sicherheitslücken berüchtigte Java aktiviert ist. Der Dateizugriff per Browser (ShareCenter) erfordert das gleichfalls lückenträchtige Flash.

Die **Icy Box IB-NAS5520** ist unter der Raidsonic-Haube anscheinend ein umgelabeltes Cloud Hybrid Duo von Akitio, das sich per UPnP dann Inxtron CloudSync Plus nennt. Der Exot mit GaBiHa – ganz billiger Hardware – ist zwar kompakt und energiesparsam, schwächelte aber bei der Performance und den Funktionen.

Von einem 300 MHz langsamen JMicron-Controller, der über gerade mal 32 MByte RAM gebietet, das zudem noch langsam mit 200 MHz angebunden ist (DDR statt DDR2/3), darf man eben keine Wunder erwarten. Praktisch hingegen: Zwei Leuchten an der Front warnen, wenn der Plattenplatz zur Hälfte und ganz belegt ist.

Plattenschneiderei

Beim **RN10200** von Netgear ließ sich die 8-TB-Platte erst nach einem Eingriff montieren, denn ihre Schraublöcher passen nicht zu den Zapfen an den Plattenhaltern. Wir entfernten kurzerhand die zwei auf den Plattenrahmen aufsetzenden Zapfen mit einem Seitenschneider.

Das RN10200 war im Test das einzige Gerät, das Btrfs als Dateisystem verwendet. Dabei kann man die Funktion Copy-on-Write einschalten. Sie senkt das Risiko für unbemerkte Datenverfälschungen (Bit Rot, [3]).

Um Datenverschlüsselung zu nutzen, muss man das RN10200 von der voreingestellten Betriebsart X-RAID 2 auf Flex-RAID umstellen. Ersteres arbeitet bei zwei bestückten Platten automatisch mit Spiegelung (RAID 1) sowie nur einem Speicher-Volume, was leichtes Erweitern erlaubt. Mit Flex-RAID kann man dagegen mehrere Volumes einrichten und unter verschiedenen RAID-Modi wählen. Unsere Tests liefen mit X-RAID 2.

Anfangs wollten die Platten beim **Synology DS214se** nicht schlafen. Das änderte sich erst, als wir in seiner Desktop-artigen Bedienoberfläche die ab Werk aktive „erweiterte Stromsparfunktion" ausschalteten.

Das **N2310** von Thecus ließ sich nur mit dem mitgelieferten Intelligent NAS Installer unter Windows in Betrieb nehmen, denn im Grundzustand reagiert es nicht auf Browser-Anfragen. Apple-User finden eine Mac-OS-X-Version online.

Zyxels **NSA325v2** brachte eine uns neue Funktion namens Broadcatching mit: Damit soll das NAS automatisch bestimmte Webcasts, Videostreams oder Podcasts aufzeichnen. Manche bei anderen ab Werk vorhandenen Dinge wie Dyndns oder SSH muss man dagegen erst aus dem Netz nachinstallieren. Zwar ist das Add-on-Angebot nicht sonderlich groß, umfasst aber beispielsweise auch Wordpress (3.6.1) und einen Client zum Synchronisieren mit Google Drive. Der Backup-Planner spielt Zyxels rsync-Implementierung namens Zysync ein. Sie kann Daten auf andere Zyxel-NAS oder Rsync-Server spiegeln.

Fazit

Ein Gerät hat uns in diesem Test in mehrerlei Hinsicht überrascht, leider überwiegend unangenehm: Das Icy Box IB-NAS5520 von Raidsonic liegt schon von der Hardware-Ausstattung her eine Generation hinter den anderen. Die Enttäuschungen setzten sich beim spärlichen Funktionsumfang und dem mageren Durchsatz fort. Zwar war das IB-NAS5520 im Test stabil, leise und energiesparsam, ist aber seinen niedrigen Preis trotzdem nicht wert. Denn für sogar noch ein paar Euro weniger bekommen Sie das wesentlich besser ausgestattete und doppelt so schnelle Zyxel-Modell NSA325v2.

Auch das ALL-NAS200 sollten Sie meiden, denn im Test zeigte es mehrere gravierende Mängel. Die könnte ein Firmware-Update zwar beheben. Doch selbst falls Allnet die Fehler ausbügelt, bleibt das ALL-NAS200 verglichen mit den anderen ein langsamer, lauter und stromhungriger Netzspeicher.

Das Zyxel-NAS treibt sogar die am oberen Ende der Skala rangierenden Geräte der NAS-Profis Netgear, QNAP, Synology und Thecus vor sich her. Diese halten Zyxel jedoch durch ihre deutlich modernere Konfigurationsoberfläche (TS-212P, DS214se), Bit-Rot-Schutz (RN10200) sowie sehr viele integrierte oder nachrüstbare Funktionen (alle) auf Abstand und rechtfertigen so ihren Mehrpreis. (ea@ct.de)

Literatur

[1] Ernst Ahlers, IPv6-Kette, Dienstfreigaben, Routerkaskaden und Subnetting mit IPv6, c't 3/14, S. 168
[2] Ernst Ahlers, Eingedost, NAS wird zum VM-Server, c't 19/14, S. 58
[3] Christof Windeck, Bitfäule, Tücken bei Speicherung und Übertragung großer Datenmassen, c't 21/13, S. 176
[4] Ernst Ahlers, Stützkorsett, NAS und PC bei Stromausfall herunterfahren, c't 2/13, S. 162
[5] Hotline: USV an Synology-NAS und PC, c't 5/13, S. 149, ct.de/-2056380

SMB-Durchsatz unter Windows in RAID-1-Konfiguration

Modell	256 KByte Dateigröße		2 MByte Dateigröße		400 MByte Dateigröße	
	Schreiben besser ▶	Lesen besser ▶	Schreiben besser ▶	Lesen besser ▶	Schreiben besser ▶	Lesen besser ▶
Allnet ALL-NAS200	12	12	16	31	20	43
Buffalo LS 421DE	15	14	29	39	34	71
D-Link DNS-327L	18	14	48	34	59	66
Icy Box IB-NAS5520	6	9	13	28	25	45
Netgear RN10200	8	12	22	37	33	64
QNAP TS-212P	13	15	24	45	35	84
Synology DS214se	23	15	44	52	53	98
Thecus N2310	15	15	27	51	53	99
Trendnet TN-200	15	14	32	42	39	71
Zyxel NSA325v2	16	18	37	51	54	95

alle Werte in MByte/s

© Copyright by Heise Medien

2-Bay-NAS – technische Daten und Testergebnisse

Modell	ALL-NAS200	LS421DE	DNS-327L	IB-NAS5520
Hersteller/Marke	Allnet	Buffalo Technology	D-Link	Icy Box (Raidsonic)
getestete Firmware	1.05.00.24	1.80	1.03	1.05j-2.1.0
Kernel-Version	2.6.35	k. A.	k. A.	k. A.
Hardware				
Prozessor / Takt / RAM (MByte)	Cavium CNS3420 / k. A. / 256	Marvell 88F6707 / 1,2 GHz / 512	Marvell 88F6707 / 1,2 GHz / 512	JMicron JCS-358 / 0,3 GHz / 32
Festplattenmontage	Tray	Tray	direkt im Schacht	direkt im Schacht
Gigabit-LAN-Ports / VLAN setzbar / Link Aggregation	2 / – / –	1 / – / –	1 / – / –	1 / – / –
USB 3.0 / USB 2.0 / weitere Anschlüsse	– / 2 / –	1 / 1 / –	1 / – / –	1 (Device) / – / –
Bedienelemente	Ein, Copy, Reset	Ein, Copy/Reset	Ein, USB	Ein, Reset, Firmware, RAID-Modus
Anzeigen	9+2×2 Leuchten	4+2 Leuchten	4+2 Leuchten	6+2 Leuchten
Lüfter (Durchmesser)	1 (6 cm)	1 (6 cm)	1 (5 cm)	1 (4 cm)
Maße (B × H × T)	11,5 cm × 14 cm × 21 cm	9 cm × 13 cm × 20,5 cm	9 cm × 19,5 cm × 14 cm	8 cm × 12,5 cm × 18 cm
mitgelieferte Software	Setup Wizard (auch für Mac)	NovaStor Backup 14.1.11, NAS Navigator 2, USB Navigator, HD Backup	Setup Wizard (auch für Mac), Storage Utility (auch für Mac), ShareCenter Sync	–
Sharing-Funktionen				
SMB / FTP / FTPS / abschaltbar	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / – / ✓
SMB / FTP-Server-Version	3.0.37 / Pure-FTPd 1.0.32	3.6.19 / ProFTPD	3.5.15 / k. A. (Pure-FTPd)	k. A. / LanDisk FTP Server
Webdav / Webdavs / abschaltbar	– / – / –	– / – / –	✓ / ✓ / ✓ (lighttpd 1.4.28)	✓ / – / ✓ (smallDAV 1.0)
Webdavs sicher gegen Heartbleed / Poodle	k. A.	k. A.	✓ / –	k. A.
NFS / abschaltbar	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –
AppleShare / TimeMachine / mit individuellen Shares	✓[1] / ✓ / – (Netatalk 2.2.2)	✓ / ✓ / – (Netatalk 2.2.2)	✓ / ✓ / – (Netatalk 2.2.5)	– / – / –
Rsync / abschaltbar / iSCSI-Target	– / – / –	✓ (k. A.) / – / –	✓ (k. A.) / ✓ (Add-on) / –	– / – / –
Medienserver	DLNA[2], iTunes	DLNA, iTunes	DLNA, iTunes	DLNA, iTunes
Printserver / Protokolle	✓ / IPP	✓ / LPR	✓ / LPR	– / –
weitere Dienste	9 per Add-ons, Webdisk, TFTP	Webaccess, USB-Device-Server, Bittorrent	13 via Add-ons	Bittorrent
Verbindungen / offene Dateien im Test	500 / 9995	500 / 16373	500 / 6560	14 / 511
Dateiattribute: Archiv / schreibgeschützt / versteckt	– / ✓ / –	✓ / – / –	– / – / –	✓ / ✓ / ✓
File / Record Locks	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	– / –
Zugriffsrechte				
Benutzer / Gruppen / Quota	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –
unterstützt Active Directory / LDAP	– / –	✓ / –	– / –	– / –
Konfiguration und Logging				
HTTP / HTTPS / Sprache(n)	✓ / ✓ / Deutsch (10 weitere)	✓ / ✓ / Deutsch (16 weitere)	✓ / ✓ / Deutsch (5 weitere)	✓ / – / Deutsch (7 weitere)
HTTPS sicher gegen Heartbleed / Poodle	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	k. A.
Telnet / SSH / Root-Shell möglich	– / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / –	– / – / –
IPv6: HTTPS- / FTP(S)-Zugriff von außen	– / –	– / –	✓ / ✓	– / –
SNMP-Versionen / Traps (Ziele)	– / –	– / –	– / –	– / –
Logging / Alarme	Browser / E-Mail[4]	– / E-Mail[4]	Browser, Syslog / E-Mail[4], SMS	– / Front-LED
NTP-Client / Server frei einstellbar / Sommerzeit	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Port-Forwards per UPnP / Dyndns (Dienste)	– / 3	✓ / –	✓ / 4	✓ / 2
Herstellereigener Dyndns-Dienst / mit IPv6	– / –	(✓)[5] / –	✓ / –	– / –
Festplattenspeicher				
akzeptiert 8-TB-Platten (Seagate ST8000AS0002)	✓	–	✓	✓
Hot-Swap / Idle-Timeout für Platten	✓ (30–120 min)	– / –	– / ✓ (5–300 min)	– / ✓ (10–60 min)
SMART-Überwachung / Zeitplan / Alarm per Mail	✓ / – / ✓[4]	– / – / ✓	✓ / ✓ / ✓[4]	✓ / – / –
Dateisystem (intern)	XFS	XFS	ext4	exFAT
Dateisystem (extern)	–	FAT32, NTFS, ext3, XFS	FAT32, NTFS, ext2/3/4	–
Datenverschlüsselung / Bit-Rot-Schutz	– / –	– / –	✓ (DM-Crypt/LUKS) / –	– / –
Extras				
Betrieb nach Zeitplan / Wake on LAN	✓ / –	✓ / –	✓ / –	– / –
Fernzugriffs-App für Android / iOS / Windows mobile	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	– / – / –
Sicherung/Mirroring übers Netz mit	Rsync	Rsync	Rsync[2], Cloud	–
unterstützte Cloud-Dienste / weitere nachrüstbar	– / –	– / –	Amazon S3, Google Drive / Elephant Drive (D-Link-Vault)	– / –
USV-Kopplung per USB / NetUPS-Server / -Client	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / –
Messwerte (mit 2×WD30EFRX, RAID1)				
Schreiben / Lesen große Dateien	20 / 43 MByte/s	34 / 71 MByte/s	59 / 66 MByte/s	25 / 45 MByte/s
Geräusch in Bereitschaft	1,3 Sone	0,4 Sone	0,4 Sone	0,6 Sone
Leistungsaufnahme idle / Platten aus	18,7 Watt / –	14,9 Watt / –	15,1 / 7,7 Watt	13,3 / 6,7 Watt
Bewertung				
Funktionsumfang	○	○	⊕	⊖
Durchsatz große Dateien	⊖	○	⊕	⊖
Geräusch	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕
Energieeffizienz	⊖	○	⊕	⊕⊕
Preis (ohne Platten)	110 €	115 €	107 €	91 €

[1] zwar in Firmware unterstützt, aber Mac sah keine AFP/TimeMachine-Annoncen [2] per Add-on [3] Zyxel-eigene Rsync-Variante Zysync [4] funktionierte im Test mit web.de nicht

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

© Copyright by Heise Medien

RN10200	TS-212P	DS214se	N2310	TN-200	NSA325v2
Netgear	QNAP	Synology	Thecus	Trendnet	Zyxel
6.2.4	4.1.4	5.2-5565u2	6.0.866	1.04b03	4.80(AALS.0)C0
3.0.101	3.4.6	3.2.40	2.6.32	k. A.	2.6.31
Marvell 88F6707 / 1,2 GHz / 512	Marvell 88F6282 / 1,6 GHz / 512	Marvell 88F6707 / 0,8 GHz / 256	Applied Micro 86491 / 0,8 GHz / 512	Marvell 88F6702 / 1,0 GHz / 256	Marvell 88F6282 / 1,6 GHz / 512
Tray	direkt im Schacht	direkt im Schacht	Tray	direkt im Schacht	Tray
1 / – / –	1 / – / –	1 / ✓ / –	1 / – / –	1 / – / –	1 / – / –
2 / 1 / eSATA	2 / 1 / –	– / 2 / –	1 / 1 / –	– / 1 / –	1 / 2 / –
Ein, Copy, Sys	Ein, Copy, Reset	Ein, Reset	Ein, Copy, Reset	Ein, Copy, Reset	Ein, Copy, Reset
5+2 Leuchten	6+2 Leuchten	5+2 Leuchten	6 Leuchten	4+2 Leuchten	5+2 Leuchten
1 (8,5 cm)	1 (5,5 cm)	1 (8,5 cm)	1 (5 cm)	1 (5 cm)	1 (7 cm)
10 cm × 14,5 cm × 23 cm	8,5 cm × 16,5 cm × 21,5 cm	10 cm × 16,5 cm × 22,5 cm	10 cm × 14 cm × 20,5 cm	10,5 cm × 18,5 cm × 15 cm	12,5 cm × 16,5 cm × 21 cm
Setup-Tool	–	–	Backup-Tool (auch für Mac), NAS Installer	Setup-Tool	NAS Starter Util., Memeo Backup (30-Tage-Version), Link-Capture-Tool
✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / – / ✓
4.2.0 / ProFTPD 1.3.5	3.6.25 / ProFTPD 1.3.4e	4.1.16 / SmbFTPD 2.0	3.5.19 / Pure-FTPd 1.0.35	3.5.6 / Pure-FTPd	3.5.6 / Pure-FTPd 1.0.21
✓ / ✓ / ✓ (Apache 2.2.29)	✓ / ✓ / ✓ (Apache 2.2.29)	✓ / ✓ / ✓ (Apache 2.2.29)	✓ / ✓ / ✓ (Apache 2.2.21)	✓ / ✓ / ✓ (lighttpd)	– / – / –
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	k. A.
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	(✓)[2] / ✓
✓ / ✓ / ✓ (Netatalk 3.1.7)	✓ / ✓ / – (Neatalk 3.0.5)	✓ / ✓ / – (Netatalk 3.1.1)	✓ / ✓ / – (Netatalk 2.2.5)	✓ / ✓ / – (Netatalk 2.2.0)	✓ / ✓ / – (Netatalk 2.2.1)
✓ (3.1.1) / ✓ / ✓	✓ (3.0.7) / ✓ / ✓	✓ (3.0.9) / ✓ / ✓	✓ (3.1.0) / ✓ / –	✓ (k. A.) / ✓ / –	(✓, k. A.)[3] / –
DLNA, iTunes	DLNA, iTunes	DLNA[2], iTunes[2]	DLNA[2], iTunes, Plex	DLNA, iTunes	DLNA, iTunes
– / –	✓ / IPP	✓ / IPP, LPR	✓ / IPP	✓ / LPR	✓ / IPP
68 per Add-ons, TiVo-Server	114 per Add-ons, Server: Web, DHCP, VPN, LDAP, Radius, Mysql, TFTP, Syslog	70 per Add-ons, Server: SFTP, TFTP, PXE, CalDAV, DHCP, NTP, Web, Syslog	69 per Add-ons, Server: Syslog, NTP	–	19 per Add-ons, Bittorrent, Broadcatching
500 / 16374	500 / 16375	64 / 16373	500 / 16372	500 / 9781	127 / 16368
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / –
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	– / –	– / –
✓ / ✓ / Deutsch (14 weitere)	✓ / ✓ / Deutsch (22 weitere)	✓ / ✓ / Deutsch (19 weitere)	✓ / ✓ / Deutsch (13 weitere)	✓ / ✓ / Deutsch (3 weitere)	✓ / ✓ / Deutsch (10 weitere)
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	– / – / –	✓ / (✓)[2] / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
1, 2c / ✓ (1)	1, 2c, 3 / ✓ (3)	1, 2c, 3 / –	– / –	– / –	– / –
Browser / E-Mail	Browser, Syslog / E-Mail, SMS	Browser, Syslog / E-Mail, SMS, Browser-Push	Browser, Syslog / E-Mail	Browser, Syslog / E-Mail	Browser, (Syslog)[2] / E-Mail
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
– / ddclient[2]	✓ / 7	✓ / 21	✓ / 3	– / 4	✓ / 6[2]
– / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	– / –	✓ / –
✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓ / ✓ (5–240 min)	– / ✓ (5–60 min)	– / ✓ (5–300 min)	✓ / –	– / ✓ (1–999 min)	– / ✓ (1–300 min)
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	(✓)[2] / – / ✓
Btrfs	ext4	ext4	ext4	ext4	ext4
FAT32, NTFS, ext2/3/4, HFS+	FAT32, NTFS, ext2/3/4, HFS+	FAT32, NTFS, ext2/3/4, HFS+	FAT32, NTFS, ext2/3/4	FAT32, NTFS, ext2/3/4	FAT32, NTFS, ext2/3/4
(✓)[6] / ✓	– / –	✓ (freigabebasiert) / –	✓ (volumebasiert / –	– / –	– / –
✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	– / – / –	✓ / ✓ / –
SMB, FTP, NFS, Rsync, Cloud	Rsync, RTRR, Qsync	Rsync, Cloud, Synology-Server	Rsync, Dataguard	Rsync, Cloud	(Rsync)[3], Cloud
Dropbox, ReadyNAS Vault / Memeo	Amazon S3, ElephantDrive, Symform / Azure, Glacier, Google, hicloud S3, Memeo, SFR	Amazon S3, Azure, hicloud S3, SFR / Elephant Drive, Glacier, Google Drive, HiDrive, OneDrive	– / Google Drive	Amazon S3 / –	Dropbox / Google
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –
33 / 64 MByte/s	35 / 84 MByte/s	53 / 98 MByte/s	53 / 99 MByte/s	39 / 71 MByte/s	54 / 95 MByte/s
0,4 Sone	0,7 Sone	0,5 Sone	0,7 Sone	0,4 Sone	0,5 Sone
15,5 Watt / –	14,4 / 8,0 Watt	14,2 / 7,9 Watt	13,8 Watt / –	13,5 / 7,2 Watt	14,1 / 7,6 Watt
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕
○	⊕	⊕	⊕	○	⊕
⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
○	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
129 €	139 €	123 €	124 €	122 €	85 €

[5] Browser-Umleitung über Webportal [6] nach Umschalten auf Flex-RAID

© Copyright by Heise Medien

Lutz Labs

Festplatten für NAS

Antworten auf die häufigsten Fragen

Desktop-Platte im NAS

? Ich habe hier noch eine 2-TByte-Desktop-Festplatte. Kann ich die in einem NAS einsetzen?

! Im Prinzip ja. Spezielle NAS-Festplatten sind dafür jedoch besser geeignet.

Die meisten Desktop-Festplatten sind nicht für den Dauerbetrieb ausgelegt. Seagate etwa gibt für viele Modelle eine Laufzeit von maximal 2400 Stunden pro Jahr an, also etwa 10 Stunden pro Arbeitstag. Solche Platten laufen trotzdem im NAS, aber möglicherweise nicht zuverlässig.

Aber es gibt noch weitere Unterschiede: Festplatten für kleine NAS drehen nur mit 5400 Umdrehungen pro Minute. Sie laufen damit ruhiger als schnelle Desktop-Festplatten, haben eine geringere Leistungsaufnahme und erwärmen sich nicht so stark. Meistens geben die Hersteller auch eine längere Garantie auf die NAS-Platten, häufig sind es drei, manchmal auch fünf Jahre. Erste Wahl für den Einsatz im NAS sind die Laufwerke aus der Kompatibilitätsliste des NAS-Herstellers.

Die Firmware unterscheidet sich ebenfalls von der der Desktop-Festplatten. In RAID-Arrays mit Redundanz, also mindestens RAID-Level 1, helfen WDs TLER (Time Limited Error Recovery) und Seagates ERC (Error Recovery Control): Findet eine Festplatte einen angeforderten Sektor nicht, so teilt sie das dem RAID-Controller nach einigen Sekunden mit. Dieser holt sich die Daten dann von der oder den anderen Festplatten im Verbund. Ohne diese Funktion würde der RAID-Controller die Festplatte schnell als defekt markieren und aus dem Verbund löschen, wenn sie die Daten nicht liefern kann.

Umdrehungsgeschwindigkeit

? Reichen Platten mit 5400 Umdrehungen pro Minute oder muss es eine schnellere sein?

! Die meisten langsam drehenden 3,5-Zoll-Festplatten liefern Datenübertragungsraten von 150 MByte und mehr. Nur wenn das Netzwerk schneller ist, kann es sich lohnen, eine schnellere Platte zu kaufen. Die höhere Geschwindigkeit macht sich jedoch nur beim Kopieren großer Dateien bemerkbar, beim Streamen von Videos spielt die Plattengeschwindigkeit keine Rolle.

NAS, NAS+, Enterprise

? Wo ist der Unterschied zwischen einfachen und besseren NAS-Festplatten, und wie unterscheiden sich die Server-Versionen davon?

! Einfache NAS-Festplatten wie die WD Red oder die Seagate NAS HDD sind für Gehäuse mit bis zu 8 Festplatten spezifiziert. Bei noch größeren Festplatten-Arrays nehmen die Vibrationen weiter zu, die Festplatten stören sich gegenseitig. Dafür gibt es Festplatten, die diesen unerwünschten Vibrationen mit einer aktiven Kompensierung entgegenwirken. Seagate nennt seine Serie Enterprise NAS, bei WD heißt sie Red Plus. Sie sind für Gehäuse mit bis zu 16 Einschüben geeignet.

Bei Enterprise-Festplatten kommt eine noch aufwendigere Vibrationsbekämpfung zum Einsatz. Zudem liegt die Rate der nicht korrigierbaren Lesefehler bei den teureren Festplatten niedriger: Bei Desktop-Festplatten liegt dieser Wert bei 10^{-14}, bei einigen Server-Festplatten bei 10^{-16}, also nur noch einem Hundertstel. Im Heim-NAS spielt dieser Wert jedoch nur eine geringe Rolle.

Wie viel TByte?

? Mein Datenbestand liegt derzeit bei etwa 2 TByte, eine 3 TByte-Festplatte sollte einige Zeit ausreichen. Oder soll ich gleich in die Vollen gehen und zu einer 6-TByte-Platte greifen?

! Festplatten leben nicht ewig, sondern verschleißen. Wenn Sie eine hohe Zuverlässigkeit wünschen, tauschen Sie sie gegen Ende der Garantiezeit aus. Dann ist immer noch Zeit, ein größeres Modell zu kaufen.

Die Daten auf viele kleine Festplatten zu verteilen ist aus unserer Sicht keine gute Idee. Mehrere Festplatten entwickeln nicht nur mehr Lärm und Wärme, sie sind auch in der Anschaffung teurer als wenige große.

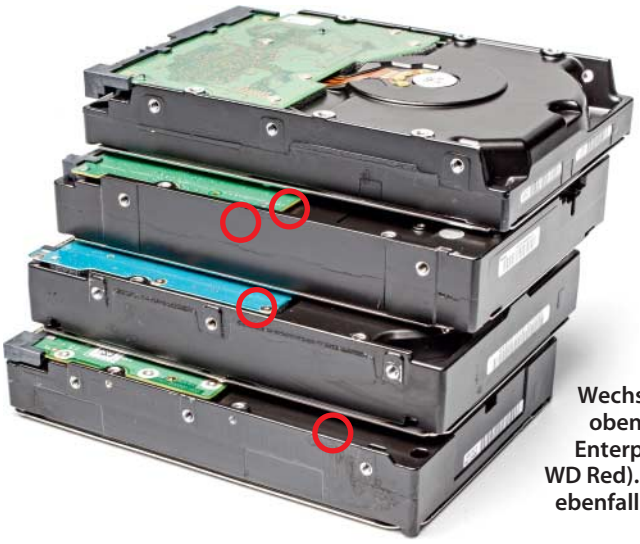
SSDs im NAS

? Was gewinne ich, wenn ich SSDs statt Festplatten einbaue?

! Wenig. Die Leistungsaufnahme ist im Vergleich zu 3,5-Zoll-Festplatten geringer und das Gehäuse wird leiser, da die rotierenden Platten entfallen und nur noch der Gehäuselüfter brummt. Für ein klassisches GBit-Netz lohnen sich SSDs nicht. Wer jedoch bereits ein 10-GBit-Netz betreibt, kann deutlich höhere Durchsatzraten erwarten. Für Backup-Zwecke – erst recht für Langzeit-Backups – sind Festplatten aber besser geeignet.

2,5-Zoll-Festplatten

? Das NAS steht im Wohnzimmer und soll möglichst leise sein. Sehr viel Speicherplatz brauche ich nicht. 2,5-Zoll-Platten sind ja leiser als die die großen 3,5-Zoll-Modelle, die Kapazität würde mir reichen. Spricht etwas dagegen, die kleinen Festplatten einzusetzen?



Manchen Platten mit besonders hoher Kapazität fehlen einige Befestigungslöcher; sie lassen sich deshalb nicht in jedem Gehäuse oder Wechselrahmen festschrauben (von oben: HGST Deskstar NAS, Seagate Enterprise NAS HDD, Toshiba MG04, WD Red). Vor solchen Pannen schützen ebenfalls die Kompatibilitätslisten der NAS-Hersteller.

© Copyright by Heise Medien

2,5-Zoll-Festplatten und SSDs passen in viele NAS-Gehäuse nur, wenn man einen rund 20 Euro teuren Adapter wie das Icy Dock MB882SP-1S-2B verwendet.

! 2,5-Zoll-Festplatten eignen sich ebensogut wie 3,5-Zoll-Modelle, wenn der wesentliche Nachteil – die geringere Kapazität – keine Rolle spielt. Sie sind zwar auch etwas langsamer als ihre großen Verwandten, bremsen aber mit rund 100 MByte/s ein GBit-Ethernet-Netzwerk noch nicht aus. Achten Sie bei der Auswahl dennoch auf die Dauerlauf-Freigabe. 2,5-Zoll-Festplatten sind nicht nur leiser, sie haben auch eine geringere Leistungsaufnahme und erwärmen sich daher nicht so stark. Allerdings lassen sie sich meistens nicht direkt in den NAS-Gehäusen befestigen – dazu braucht es dann einen Adapter, der die Anschlüsse an die passende Stelle schiebt und die richtigen Befestigungslöcher aufweist. Wir haben mit dem Icy Dock MB882SP-1S-2B gute Erfahrungen gemacht, dieser ist für rund 20 Euro erhältlich.

SMR-Platte im NAS

? Von Seagate gibt es eine günstige 8-TByte-Platte, die auch dauerlaufgeeignet ist. Spricht etwas gegen den Einsatz dieser Festplatte im NAS?

! Die Seagate Archive HDD v2 mit 8 TByte ist mit rund 250 Euro zwar recht günstig, Seagate rät jedoch vom Einsatz im NAS ab. Die Festplatte arbeitet mit Shingled Magnetic Recording (SMR) für besonders hohe Kapazität. Die SMR-Technik benötigt für das Überschreiben bereits gefüllter Datenspuren einen Puffer von einigen MByte. Diesen muss die Platte zunächst einlesen – das macht sie beim Schreiben vieler kleiner Dateien langsam.

Problematisch wird es deshalb unter Umständen beim Rebuild eines RAID, wenn sehr lange auf die Platte geschrieben wird. Das dauert sehr viel länger als bei konventionellen Platten mit PMR-Aufzeichnungstechnik.

Beschränktes Arbeitspensum

? Einige Festplatten sind nur für eine bestimmte Datenmenge pro Jahr spezifiziert, bei der Seagate Archive HDD sind es etwa 180 TByte/Jahr. Reicht das denn aus?

! 180 TByte pro Jahr sind immerhin knapp 500 GByte pro Tag – da müssten schon diverse Familienmitglieder tagtäglich mehrere hochaufgelöste Filme schauen, um das Pensum zu schaffen. Die Festplatte wird sicherlich auch keinen Schaden nehmen, falls die angegebene Grenze überschritten wird. Lediglich mit den Garantieansprüchen könnte es schwieriger werden, da die Festplatte das Arbeitspensum speichert und der Hersteller es so noch prüfen kann. (ll@ct.de)

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Christian Hirsch

Platzwunder

Preiswerte All-in-One-PCs bis 24 Zoll

Statt Monitor und Rechner steht bei All-in-One-PCs nur ein Gerät auf dem Schreibtisch, was obendrein den Kabelsalat reduziert. Preiswerte Modelle mit Full-HD-Display taugen als Büro-PC, Zweitrechner fürs Kinderzimmer oder als Platzsparer in der Studentenbude.

Was auf den ersten Blick aussieht wie ein normaler Flachbildschirm, entpuppt sich bei näherem Betrachten als kompletter PC. Hinzu kommen noch Tastatur und Maus, fertig ist der Arbeitsplatz. Doch auch abseits vom Büro haben All-in-One-PCs Vorteile. Bei der Ausstattung können sie herkömmliche Desktop-Rechner übertrumpfen, denn Webcam, Touchscreen, WLAN und Lautsprecher sind schon eingebaut. Im Inneren steckt zumeist sparsame Mobiltechnik. Das hält Stromrechnung und Lärmpegel niedrig. High-End-Geräte mit spieletauglicher Grafikkarte, Blu-Ray-Laufwerk oder 5K-Display kosten jedoch weit über 1000 Euro. Für unter 700 Euro bekommt man bereits All-in-One-PCs mit 18 bis 24 Zoll Display-Diagonale, ab 20 Zoll zumeist mit Full-HD-Auflösung. Bei ungefähr der Hälfte der Geräte dieser Preisklasse gibt es Touchscreens. Dabei sollte man darauf achten, einen Rechner mit kapazitivem System auszuwählen. Das ältere Prinzip mit Infrarotsensoren kann nur zwei Berührungen gleichzeitig auswerten und eignet sich durch den zusätzlichen Rahmen ums Display nicht für die Touch-Gesten von Windows 8.1, die am Rand starten. Die Kühler von leistungsfähigen Desktop-PC-Prozessoren passen nicht in die schlanken Gehäuse. Stattdessen bauen die Hersteller (Mobil-)CPUs mit niedriger Thermal Design Power (TDP) von maximal 45 Watt ein. In günstigen Geräten kommen oft Billig-Prozessoren zum Einsatz, die sich wegen ähnlich lautender Bezeichnungen nur schwer von leistungsfähigeren Geschwistern unterscheiden lassen. Vorsicht ist bei Celerons und Pentiums mit J und N in der Produktnummer geboten. Statt von der Core-i-Architektur stammen sie von der langsamen Atom-Familie ab. Die Taktfrequenzen liegen zwar auf ähnlichem Niveau, sie liefern aber nur etwa die halbe Performance. Bei AMD ist das Versteckspiel noch schwerer zu durchschauen: Hätten Sie getippt, dass es sich bei den Quad-Cores A8-6410 und A8-6500 um zwei verschiedene Prozessorarchitekturen handelt? Der A8-6410 gehört zur Billigreihe Beema und erreicht nur 60 Prozent der Performance des Richland-Chips A8-6500.

All inclusive

Wir haben uns drei All-in-One-PCs für unter 600 Euro näher angeschaut. Lenovo C455 und Medion Akoya E5000 D sind beide mit Full-HD-Display ausgestattet und kosten 600 Euro. Der kleinere MSI Adora 20 ist mit 520 Euro etwas günstiger, hat aber nur ein Panel mit 1600 × 900 Pixeln Auflösung. Die Ausstattung der Rechner entspricht dem gängigen Standard bei Desktop-PCs: Dazu zählen mehrere USB-3.0-Ports ebenso wie Gigabit-Ethernet, mindestens 4 GByte Arbeitsspeicher und ein DVD-Brenner. Auf der Festplatte der drei Testkandidaten war Windows 8.1 installiert. Wer will, kann in wenigen Wochen kostenfrei auf Windows 10 upgraden. Solid-State Disks sind bei All-in-One-PCs dieser Preisklasse Mangelware, obwohl sie inzwischen bezahlbar geworden sind und das Tempo erheblich beschleunigen. Für Geräte mit SSD muss man mindestens 900 Euro ausgeben, meist haben sie jedoch nur 128 GByte Kapazität an Bord. Ein preiswerter Workaround wäre es, die mitgelieferte Platte durch eine 256-GByte-SSD für 90 Euro zu ersetzen. Von den drei getesteten All-in-One-PCs besaß aber nur der Lenovo C455 ein leicht zu öffnendes Gehäuse und eine Festplatte im Wechselrahmen. Mit einem Adapter von 2,5" auf 3,5" lässt sich beim C455 eine SSD nachrüsten. Die Rechner von MSI oder Medion bekommt man nur unter Verlust der Garantie und mit viel technischem Geschick auf.

Bedingt abspielbereit

Wenn wenig Platz vorhanden ist, lässt sich mit einem All-in-One-PC der Fernseher einsparen. Von den drei Testkandidaten besitzt zwar keiner einen TV-Empfänger, dieser lässt sich für 20 bis 30 Euro aber leicht per USB nachrüsten. Das Display des Medion Akoya E5000 D kann über den HDMI-Eingang als Monitor von Spielekonsolen oder Blu-ray-Playern dienen.

Als Videoplayer taugen die drei Rechner mit Abstrichen. 4K-Videos im H.264-Format laufen dank Hardwarebeschleunigung mit sehr geringer CPU-Last flüssig. Bei nicht unterstützten Codecs müssen die Prozessorkerne die Dekodierarbeit leisten. Dann hängt es von deren Performance ab, welche Formate ruckelfrei laufen.

© Copyright by Heise Medien

All-in-One-PCs für unter 600 Euro

Lenovo C455

Lenovo bewirbt den C455 als idealen Heim-PC für die ganze Familie. Auf dem Papier passen Quad-Core-Prozessor und Grafikkarte erst einmal ganz gut dazu. Bei genauerem Hinsehen entpuppt sich das aber als nutzlose Kombination, denn Lenovo deaktiviert die Grafikeinheit des schwachbrüstigen Billigprozessors AMD A8-6410 und pflanzt stattdessen eine preiswerte Mobilgrafikkarte mit dem Nvidia-Chip GeForce 800M ein. Das treibt die Leistungsaufnahme im Leerlauf unnötig hoch (30 Watt), bringt bei 3D-Spielen aber keinerlei Performanceplus.

Bei der Ergonomie hat sich der Hersteller mehr Mühe gegeben: Im Unterschied zu den beiden anderen All-in-One-PCs lässt sich der 21,5-Zoll-Bildschirm über ein Gelenk am Standfuß in die Senkrechte schwenken. Obwohl es sich um ein TN-Panel handelt, behält das Display die Farbtreue bei seitlicher Betrachtung gut bei.

Wegen der mäßigen Leistungsaufnahme hält sich das Lüftergeräusch im Rahmen, lediglich bei Last haben wir aus 50 cm Entfernung ein leises Rauschen wahrgenommen (0,6 Sone).

Zur weiteren Ausstattung zählen ein schneller, per PCI Express angebundener Kartenleser und eine Webcam mit 720p-Auflösung, die allerdings nur ein stark weichgezeichnetes Bild liefert. Die mitgelieferte Tastatur mit flacher Tastenhöhe hat einen sauberen Anschlagpunkt, aber ein abweichendes Layout der Steuertasten: So gibt es zum Beispiel anstelle von Einfügen eine doppelt so große Entfernen-Taste.

Bewertung

- ⬆ ergonomischer Standfuß
- ⬆ RAM und Festplatte zugänglich
- ⬇ energiehungrig

Medion Akoya E5000 D

Der Akoya E5000 D lässt sich per 10-Punkt-Touchscreen oder mit Maus und Tastatur bedienen. Von Letzterer liefert der Hersteller ein drahtloses und ein drahtgebundenes Exemplar mit. Für Vielschreiber eignen sich aber beide wegen des schwammigen Anschlags nicht.

Das TN-Panel des Full-HD-Displays zeigte die größte Winkelabhängigkeit der drei Kandidaten, beim Blick von der Seite büßen die Farben viel von ihrer Sättigung ein. Die Tasten für Ein/Aus, Helligkeit und den Displayeingang sind auf der Rückseite angebracht, sodass man jedes Mal hinter den Rechner schauen muss. Die analogen Klinkenbuchsen liefern nur eine schlechte Audioqualität. Der Dynamikumfang beträgt jeweils nur 64 dB, 30 dB weniger als sonst bei PCs üblich.

Der Pentium J2850 hat vier Atom-Kerne mit 2,41 GHz Taktfrequenz und spielt etwa in der Liga des AMD-Prozessors im Lenovo-Rechner. Die CPU-Performance reicht für simple Aufgaben wie Texteschreiben aus, die schwache HD-Grafik ist aber schon mit einfachen 3D-Anwendungen wie Google Earth überfordert. Der kombinierte Test im 3DMark Firestrike brach ab.

Besonders sparsam ist der Akoya E5000 D trotz seiner geringen Performance nicht: Im Leerlauf schluckt er 24 Watt. Im Standby-Zustand braucht er ebenfalls ungewöhnlich viel (3,8 Watt). Im Setup gibt es keine Option, den CSM-Modus für Kompatibilität zum klassischen BIOS einzuschalten, deshalb starten ältere Betriebssysteme ohne UEFI-Unterstützung nicht.

Bewertung

- ⬆ 10-Punkt-Touchscreen
- ⬇ schlechte Audioqualität
- ⬇ sehr schwache 3D-Performance

MSI Adora 20

Der schnellste Rechner ist zugleich auch der sparsamste im Test. Der Mobilprozessor Core i3-4100M im MSI Adora 20 punktet vor allem bei Anwendungen, die nur einen Kern nutzen. Hier ist er doppelt so schnell wie die Konkurrenz von Lenovo und Medion. Davon profitiert vor allem der Office-Benchmark Sysmark 2014, in dem der MSI-Rechner trotz langsamer 2,5"-Festplatte um den Faktor zwei schneller ist. Die 2,5"-Platte schafft es nur knapp über die 100-MByte/s-Marke.

Das matte Display hat eine kleine Bilddiagonale von 19,5" und liegt auch bei der Auflösung (1600 × 900) hinter den anderen Rechnern zurück. Die Bildqualität ist in etwa mit der des Lenovo C455 vergleichbar. Für Videotelefonie eignet sich der MSI-Rechner nur eingeschränkt, denn die Webcam liefert ein ruckelndes Bild mit viel Rauschen.

Bei ruhendem Windows-Desktop kommt der All-in-One-PC inklusive Display mit gerade einmal 16 Watt aus. Leider hat MSI dies nicht in einen niedrigen Geräuschpegel umgemünzt. In leisen Umgebungen fällt das Lüftergeräusch bereits im Leerlauf auf (0,6 Sone) und schwillt unter Last zu einem hochfrequenten Surren an (1,5 Sone).

Bei der Ergonomie des Adora 20 besteht aus unserer Sicht Verbesserungsbedarf: Die Anschlüsse für Peripheriegeräte weisen wie beim Medion-PC nach unten, sodass man beim Einstecken von Kabeln den Rechner weit nach vorne kippen muss. Bei der kompakten Tastatur fehlt der Steuertastenblock.

Bewertung

- ⬆ passable CPU-Performance
- ⬇ langsame Festplatte
- ⬇ unter Last laut

© Copyright by Heise Medien

Der A8-6410 im Lenovo C455 und der Pentium J2850 im Medion Akoya E5000 D waren bei VP9-kodierten YouTube-Videos schon mit 720p-Auflösung überfordert und ließen einzelne Bilder aus. In dieser Disziplin kann der Core i3-4100M seine Vorteile demonstrieren: Er zeigt VP9-Videos in 1080p flüssig an.

Fazit

Bei den preiswerten All-in-One-PCs waren wir mit viel Licht, aber auch mit viel Schatten konfrontiert. Die grundlegenden Funktionen stellen alle drei Rechner fehlerfrei zur Verfügung. Bei der Haptik des Gehäuses und der Qualität von Display, Maus, Tastatur und Webcam merkt man aber sofort, wo die PC-Hersteller sparen.

Bei der Verarbeitungsqualität hebt sich der Lenovo C455 von den anderen beiden All-in-One-PCs ab. Die überflüssige Grafikkarte frisst jedoch unnötig Strom. Am meisten Performance fürs Geld liefert der MSI Adora 20, bei ihm muss man aber das kleinere Display und mehr Geräusch hinnehmen. Nicht mehr zeitgemäß sind die Billig-Prozessoren im Lenovo C455 und Medion Akoya E5000 D. Büroanwendungen fühlen sich schnarchlahm an.

(chh@ct.de)

Um an die Anschlüsse des Medion Akoya E5000 D zu gelangen, muss man den All-in-One-PC fast auf den Kopf stellen.

All-in-One-PCs für unter 600 Euro

Hersteller, Typ	Lenovo C455 (57330504)	Medion Akoya E5000 D (210018427)	MSI Adora 20 (00AAA113-SKU1)
Hardware-Ausstattung			
CPU / Kerne / Takt / -Lüfter (geregelt)	A8-6410 / 4 / 2 GHz / ✓ (✓)	Pentium J2850 / 4 / 2,41 GHz/ ✓ (✓)	Core i3-4100M / 2+HT / 2,5 GHz/ ✓ (✓)
RAM (Typ / Max) / -Slots (frei)	8 GByte (PC3-12800 / 16 GByte) / 2 (0)	4 GByte (PC3-12800 / 4 GByte) / 1 (0)	4 GByte (PC3-12800 / 4 GByte) / 1 (0)
Grafik (-speicher)	GeForce 800A (2 GByte DDR3)	HD (vom Hauptspeicher)	HD 4600 (vom Hauptspeicher)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	Seagate ST1000DM003 (3,5" SATA 6G, 1 TByte, 7200 min^{-1}, 64 MByte)	WDC WD10EZRX (3,5" SATA 6G, 1 TByte, 5900 min^{-1}, 64 MByte)	HGST HTS725050A7E630 (2,5" SATA 6G, 500 GByte, 7200 min^{-1}, 32 MByte)
optisches Laufwerk	HL-DT-ST GTA0N (DVD-Brenner)	TSSTcorp SN-208DB (DVD-Brenner)	HL-DT-ST GTA0N (DVD-Brenner)
Kartenleser	SD, SDHC, SDXC, MMS, MS, MS Pro	SD, SDHC, SDXC, MMS, MS, MS Pro	SD, SDHC, SDXC, MMS, MS, MS Pro
Webcam (Auflösung) / Kensington-Lock	✓ (720p) / ✓	✓ (720p) / ✓	✓ (720p) / ✓
Ethernet (Chip, Anbindung)	1 GBit/s (RTL8111, PCIe)	1 GBit/s (RTL8111, PCIe)	1 GBit/s (RTL8111, PCIe)
WLAN (Chip)	IEEE 802.11n, 150 MBit/s + BT 4.0 (RTL8188E)	IEEE 802.11n, 300 MBit/s + BT 4.0 (Wireless-N 7260)	IEEE 802n, 150 MBit/s + BT 4.0 (RTL8188E)
Abmessungen (B × H × T (mit Standfuß))	533 mm × 404 mm × 195 mm	578 mm × 405 mm × 220 mm	490 mm × 375 mm × 330 mm
Netzteil(-lüfter)	Delta, 120 Watt, 19 Volt, extern (n. v.)	FSP, 90 Watt, 19 Volt, extern (n. v.)	Delta, 90 Watt, 19 Volt, extern (n. v.)
Anschlüsse hinten	4 × USB 2.0, 1 × LAN	1 × HDMI-In, 1 × HDMI-Out, 2 × analog Audio, 2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 1 × LAN	1 × HDMI-Out, 2 × analog Audio, 4 × USB 3.0, 1 × LAN
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	2 × USB 3.0, 2 × analog Audio	2 × USB 2.0, 2 × analog Audio	2 × USB 2.0
Display			
Größe / Auflösung / Backlight / Panel-Typ	21,5" (16:9) / 1920 × 1080 / LED / TN	23,5" (16:9) / 1920 × 1080/ LED / TN	19,5" (16:9) / 1600 × 900/ LED / TN
Kontrast / max. Helligkeit	1300:1 / 230 cd/m^2	1000:1 / 260 cd/m^2	1050:1 / 300 cd/m^2
Elektrische Leistungsaufnahme, Datentransfer-Messungen, Funktionstests und Geräuschentwicklung			
Soft-Off (mit ErP) / Energie sparen / Leerlauf	1,1 W (0,8 W) / 1,5 W / 29,8 W	0,3 W / 3,8 W / 23,7 W	0,7 W / 0,9 W / 15,7 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	55 W / 84 W	42 W / 47 W	52 W / 61 W
Festplatte: Lesen (Schreiben)	198 (197) MByte/s	140 (139) MByte/s	107 (103) MByte/s
USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	38 (32) / 377 (317) MByte/s	40 (40) / 458 (453) MByte/s	41 (32) / 460 (451) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	117 (118) MByte/s	117 (119) MByte/s	117 (118) MByte/s
SDHC- / SDXC-Card: Lesen (Schreiben)	85,0 (75,0) / 45,0 (42,0) MByte/s	21,0 (21,0) / 21,0 (21,0) MByte/s	36,0 (31,0) / 36,0 (31,0) MByte/s
Geräuschentwicklung: Leerlauf / Volllast (Note)	0,3 Sone (⊕⊕) / 0,6 Sone (⊕)	0,1 Sone (⊕⊕) / 0,4 Sone (⊕⊕)	0,6 Sone (⊕) / 1,5 Sone (⊖)
Festplatte (Note)	0,3 Sone (⊕⊕)	0,1 Sone (⊕⊕)	0,6 Sone (⊕)
Secure-Boot ab- / CSM einschaltbar	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
Bootdauer bis Desktop	14 s	16 s	17 s
Systemleistung			
BAPCo SYSmark 2014 / 3DMark: Fire Strike	423 / 403	448 / –[1]	849 / 518
Cinebench R15: Single- / Multi-Thread	47 / 161	39 / 145	96 / 251
Lieferumfang			
Tastatur / Maus	✓ / ✓	2 × (drahtlos, Kabel) / ✓ (drahtlos)	✓ / ✓
Betriebssystem / installiert im UEFI-Modus / Secure-Boot	Windows 8.1 (64 Bit) / ✓ / ✓	Windows 8.1 (64 Bit) / ✓ / ✓	Windows 8.1 (64 Bit) / ✓ / ✓
Anwendungssoftware	Cyberlink (PhotoDirector, MediaStory, PowerDirector, PowerDVD), Lenovo Tools, Nitro Pro	Cyberlink (Home Cinema, Power Recover)	Cyberlink PowerDVD, MSI Tools, Splashtop Streamer
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	✓ / n. v. / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / n. v. / ✓
Bewertung			
Systemleistung: Office / Rendering / Spiele	○ / ⊖⊖ / ⊖⊖	○ / ⊖⊖ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊖ / ⊖⊖
Audio: Wiedergabe / Aufnahme / Front	⊕ / ⊖ / n. v.	⊖ / ⊖ / ⊖	⊕⊕ / ⊖ / n. v.
Geräuschentwicklung / Systemaufbau	⊕⊕	⊕⊕	⊕
Preis / Garantie	599 € / 24 Monate	599 € / 24 Monate	520 € / 24 Monate

✓ funktioniert – funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht [1] Test brach ab

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Benjamin Benz

USB-Versprechen

Stand der Dinge bei USB 3.1, USB Power Delivery und Typ-C-Steckern

Drei wesentliche Neuerungen machen den mittlerweile fast 20 Jahre alten Universal Serial Bus fit für die nächsten Jahre: SuperSpeedPlus-Übertragungen mit 10 GBit/s, bis zu 100 Watt zum schnellen Laden sowie ein verdrehsicherer und endlich universeller Stecker. Lösen die ersten USB-3.1-Geräte die Versprechen ein?

Nie wieder im Dunkeln hinterm PC ertasten, in welche Richtung ein Stecker passt. Nie wieder am Telefon der Oma erklären, wo sie Monitor, Tastatur oder Netzteil anstöpseln muss. Nie wieder aus Versehen den USB-Stecker in die Netzwerkbuchse stopfen. Nie wieder verschiedene Netzteile für Tablet, Smartphone und Notebook mitschleppen. Das und obendrein SSD-taugliche Datenraten verspricht USB mit drei Neuerungen: Der verdrehsichere Steckverbinder vom Typ C taugt nicht nur für USB, sondern auch für DisplayPort, PCIe, Audio und Thunderbolt. SuperSpeedPlus verdoppelt die Datenrate von USB 3.0, und Power Delivery lädt mit bis zu 100 Watt selbst große Notebook-Akkus flott. Soweit die Theorie [1].

Zahlreiche Hersteller werben schon heute mit „USB 3.1“ und „USB Typ C“. Bei Letzterem hat Apple mit dem 12-Zoll-MacBook nicht nur vorgelegt, sondern auch die (Fan-)Gemeinde über die Frage gespalten, ob eine Buchse für ein Notebook wirklich ausreicht. Ein gefundenes Fressen für die Zubehörhersteller, die in Windeseile den Markt mit Adaptern und Zubehör geflutet haben. Ein Highlight: USB-Sticks mit zwei verschiedenen Steckern, extra zum Datenaustausch mit Mac-Usern. Weil Kunden alte Peripherie an moderne Typ-C-PCs anstöpseln wollen und umgekehrt, besteht außerdem Bedarf an diversen neuen Kabeln – ganz egal, ob die Spezifikationen sie decken oder nicht. Unterdessen rüsten alle großen Mainboard-Hersteller ihre Flaggschiffe zwar für die neue Geschwindigkeitsstufe, zeigen aber noch wenig Interesse an Typ-C-Buchsen und Power Delivery. Branchenprimus Intel träumt derweil von Thunderbolt 3 mit USB-Typ-C-Steckern,

© Copyright by Heise Medien

Die Zukunft soll Kabeln mit Typ-C-Steckern an beiden Enden gehören (ganz links). Bis dahin sollen Adapter mit Typ-A-Stecker moderne Peripherie mit alten PCs verbinden, die mit Typ-A-Buchse hingegen alte Hardware mit neuen Rechnern. Micro-B-Stecker braucht man etwa zum Laden von Smartphones; sie schaffen aber nur USB-2.0-Geschwindigkeit. Umgekehrt taugen die breiteren Micro-B-Stecker (ganz rechts) auch für das neue SuperSpeedPlus.

hat vor lauter Träumerei aber verpennt, die nächste Chipsatz-Generation für USB 3.1 fit zu machen.

Für eine Bestandsaufnahme haben wir rund drei Dutzend Geräte, Nachrüstkarten, Kabel, Adapter und Hubs ins c't-Labor geholt und überprüft, wer mit wem spricht – oder auch nicht. Für Spannung sorgen dabei zwei Faktoren: So haben Typ C, USB 3.1 und Power Delivery nicht zwingend etwas miteinander zu tun. Der Steckertyp allein verrät nichts über die Geschwindigkeit. Power Delivery funktioniert sowohl über alte als auch neue Verbinder; ob alternative Betriebsmodi wie DisplayPort, PCIe oder Thunderbolt gehen, steht wiederum auf einem anderen Blatt.

Wahnsinnige Geschwindigkeit

Aber der Reihe nach: USB 3.1 erweitert USB 3.0 genau genommen nur um die neue Geschwindigkeitsstufe SuperSpeedPlus mit Brutto-Datenraten von 10 GBit/s – das Doppelte von SuperSpeed also. Dabei haben die Macher der Spezifikation findigen Marketing-Abteilungen eine Steilvorlage geliefert: Geräte, die bloß das alte SuperSpeed beherrschen, dürfen sich als „USB 3.1 Gen 1" titulieren – oft wandert der Hinweis auf die Generation per Fußnote ins Kleingedruckte. Ausdruck dieser Wildwestmentalität ist auch, dass die Datenbank der zertifizierten Geräte auf USB.org kein einziges USB-3.1-Gerät kennt und noch nicht einmal eine Kategorie für SuperSpeedPlus bereitstellt. Gleiches gilt auch für Power Delivery und Typ C. Sprich: Obwohl die Geräte bereits fleißig beworben und verkauft werden, hat noch kein Hersteller die Zertifizierung erfolgreich durchlaufen.

Echtes SuperSpeedPlus erfordert neue Host-Controller, die bisher nur Asmedia herstellt. Genauer gesagt gibt es sogar nur einen einzigen Chip, den ASM1142. Der taucht dafür in ganz unterschiedlichen Konfigurationen auf: mal mit nur einer USB-Buchse, mal mit zwei, mal als Typ C mal als Typ A. Mit dem Rest des PCs kommuniziert er per PCI Express, und zwar wahlweise über eine PCIe-3.0-Lane oder über zwei mit PCIe 2.0. Beide Varianten liefern je rund 10 GBit/s und damit genau das, was auch SuperSpeedPlus kann. Der ASM1142 ist also nicht flott genug angebunden, um beide Ports simultan unter Dauerfeuer zu setzen. Allerdings dürfte das in der Praxis auch nicht allzu oft vorkommen.

Gefunden haben wir den ASM1142 sowohl auf teuren PC-Mainboards als auch auf vergleichsweise günstigen Nachrüststeckkarten – los geht es bei rund 32 Euro. Vor dem Kauf einer solchen Karte sollte man genau prüfen, dass das Mainboard auch genügend PCIe-Lanes der passenden Generation bereitstellt. Besondere Treiber mussten wir nicht installieren; Windows 8.1 erkennt zwar nur einen USB-3.0-Controller, betreibt ihn aber mit vollem Tempo. Auch mehrere ASM1142 im gleichen System liefen problemlos.

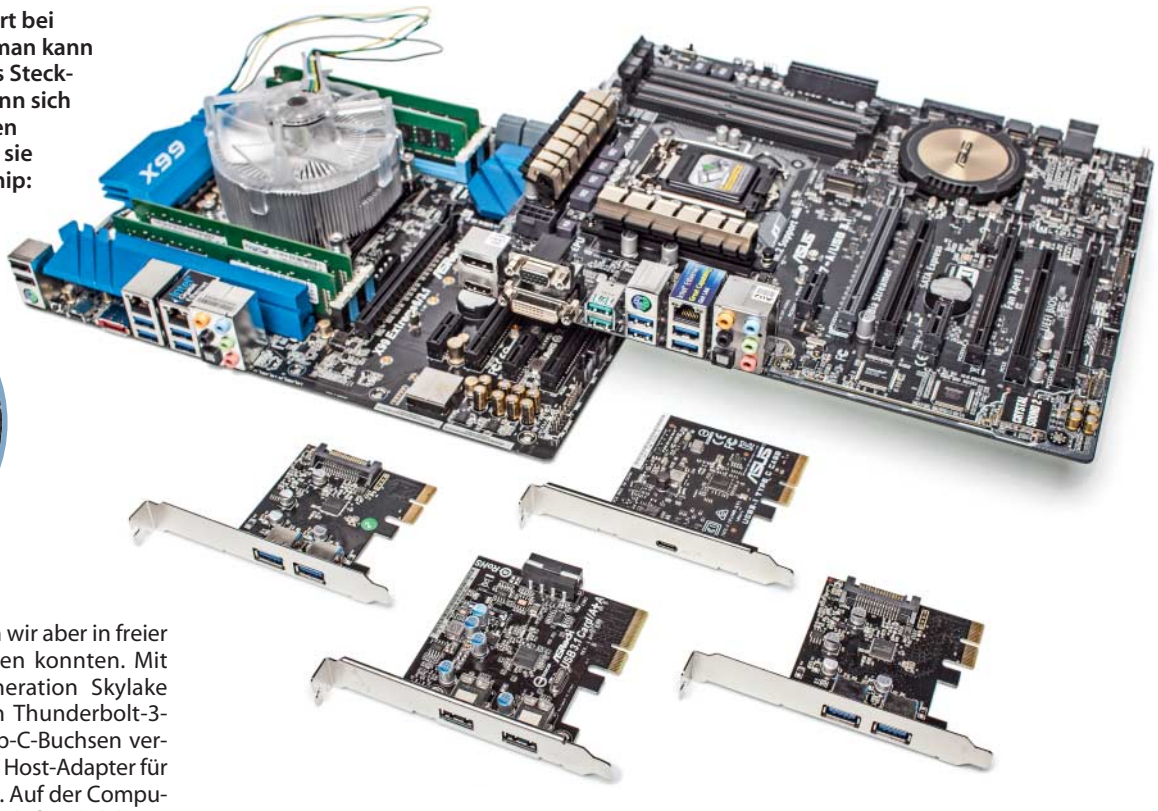
Für USB Power Delivery scheinen sich die Hersteller von Mainboards und Zusatzkarten hingegen ebenso wenig zu interessieren wie für die Alternate Modes, also die Weiterleitung von DisplayPort & Co. Beides verwundert nicht weiter, denn Desktop-PCs haben ohnehin ein starkes Netzteil. Auch gibt es keine Grafikkarten, die ihre Ausgänge zum Weiterleiten an USB-Ports anbieten. Sinnvoll wäre das Feature lediglich in Kombination mit integrierter Grafik, aber die spielt bei den Edel-Boards, denen USB 3.1 bisher vorbehalten ist, keine Rolle.

Auch bei den Geräten gibt es wenig Vielfalt, weil nur Asmedia zwei USB-SATA-Umsetzer fertig hat: den ASM1351 mit einem SATA-Port und den ASM1352R, der zwei SATA-Laufwerke per RAID koppeln kann. Ersteren haben wir in zwei baugleichen Gehäusen von verschiedenen Zulieferern gefunden, Letzteren nur in einem Asus-Gehäuse, das noch nicht auf dem deutschen Markt angekommen ist. Die Transferraten können sich aber sehen lassen: Die von uns mit einer schnellen 2,5"-SSD bestückte Ein-Port-Variante reizt mit bis zu 566 MByte/s die SATA-6G-Schnittstelle aus. Das Asus-Gehäuse kommt mit zwei M.2-SSDs sogar auf 753 MByte/s [2].

Erstaunlich ruhig ist es bisher bei allen anderen Herstellern von USB-Chips: Via spricht auf der eigenen Webseite von einem Host-

Geschwindigkeitsrausch: Bis zu 753 MByte/s schaufelt SuperSpeedPlus im Asus USB 3.1 Enclosure auf den RAID-Verbund aus zwei M.2-SSDs.

© Copyright by Heise Medien



USB 3.1 Generation 2 gehört bei Edel-Boards bereits dazu; man kann es aber auch für 35 Euro als Steckkarte nachrüsten. Auch wenn sich Anzahl und Typ der Buchsen unterscheiden, so versorgt sie doch überall der gleiche Chip: der ASM1142 von Asmedia.

Adapter namens VL808, den wir aber in freier Wildbahn noch nicht sichten konnten. Mit der kommenden CPU-Generation Skylake will Intel im Sommer einen Thunderbolt-3-Chip vorstellen, der USB-Typ-C-Buchsen versorgen kann und auch einen Host-Adapter für USB 3.1 Gen 2 enthalten soll. Auf der Computex gab es damit bereits Boards für Skylake zu sehen. Ebenfalls mit an Bord waren zwei Spezialchips für USB Power Delivery von Texas Instruments. Abgesehen davon herrscht bei TI, Renesas und Etron Funkstille. Genesys Logic spricht zwar schon von einem USB-3.1-Hub, meint aber nur Generation 1, also doch wieder nur das bereits in USB 3.0 definierte SuperSpeed und nicht die Plus-Version.

Universalstecker

Rein mechanisch gefällt uns der neue Stecker gut, weil er tatsächlich unabhängig von der Ausrichtung leicht in die Buchse flutscht, mit einem Klack einrastet und sicher hält. Trotzdem bleibt sein Nutzen für PCs vorerst eingeschränkt: Zum einen lassen die wirklich interessanten Features noch auf sich warten – nämlich Power Delivery und die Alternate Modes. Zum anderen fehlt es für Übertragungen mit SuperSpeedPlus noch an Geräten und Kabeln: Das Apple-Ladekabel schafft gerade mal USB 2.0. Die von uns getestete Goobay-Strippe verhinderte die Verbindung zum Asus-Laufwerk gleich komplett, und Belkin hat zwar ein Kabel angekündigt, aber noch nicht auf dem Markt. Weitere Kabel mit Typ-C-Steckern auf beiden Seiten konnten wir nicht ausfindig machen. Asus hat seinem schnellen RAID-Gehäuse zwar schon eine Typ-C-Buchse spendiert, liefert aber wohlweislich ein Kabel mit, das am PC per Typ A andockt.

Zu USB Typ C haben sich unterdessen außer Apple noch Google mit dem 2015er Chromebook Pixel, Nokia mit dem Tablet N1 sowie Intel mit Thunderbolt 3 bekannt. Chromebook und N1 gibt es bisher in Deutschland noch nicht, Letzteres nirgends.

Damit bleibt das MacBook einsamer Vorreiter. Es nutzt den neuen Stecker zum Laden, als USB-Anschluss und zur Anbindung externer Displays. Umso mehr Unmut erregt, dass es bloß eine einzige Buchse hat und man daher nicht um Zusatzadapter herumkommt. Bemerkenswert sind die beiden Multiport-Adapter, die Apple selbst verkauft: Sie bieten je eine Typ-C-, eine Typ-A- und eine Buchse zum Anschluss eines Monitors (HDMI oder VGA). An die Typ-C-Buchse kann man lediglich ein Power-Delivery-Ladegerät anstecken, zur Datenverbindung eignet sie sich nicht.

Monitorsignale bezieht der Adapter direkt von der integrierten Grafik des Prozessors. Apple nutzt dafür die in USB-C spezifizierten Alternate Modes für die freien Datenleitungen. Das Ganze behindert also keine SuperSpeed-Transfers, auch das Betriebssystem bekommt davon kaum etwas mit. Windows braucht keine speziellen Treiber, die Displays hängen im Gerätemanager direkt an der Grafikeinheit der CPU. Lediglich ein unbekanntes USB-Gerät von Apple mit der ID 05AC:1160 (HDMI) respektive 05AC:1161 (VGA) taucht auf. Vermutlich handelt es sich dabei um die in der USB-Spezifikation vorgesehenen Platzhalter-Geräte, die das Betriebssystem über die zusätzlichen Fähigkeiten informieren sollen. Dafür spricht auch, dass Mac OS X sie als „USB Type-C Adapter" bezeichnet. An PCs mit Typ-C-Buchsen funktionieren die Multiport-Adapter übrigens nicht.

Für Typ-C-Peripherie gilt bisher: Alles, was es am Markt gibt, löst ein spezielles Apple-Problem, das der Rest der Welt nicht hat – zu wenig Buchsen. Die diversen Hubs und Adapter bestehen intern alle aus einem ganz normalen Hub mit vier Ports – bestenfalls spricht er SuperSpeed, schlimmstenfalls nur USB 2.0. Bei einigen hängen dahinter noch Gigabit-Ethernet-Chips oder Kartenleser. Weil keines der Geräte Power Delivery beherrscht, kann man das MacBook so lange nicht mit Strom versorgen, wie sie eingesteckt sind. Hinter einem Apple-Multiport-Adapter funktionieren sie aber auch nicht, weil dessen Typ-C-Buchse ja keine Daten liefert. Adapter von Typ-C-Buchse auf Typ-A-Stecker verbietet die Spezifikation übrigens; bisher setzt sich auch kein Hersteller darüber

USB-Sticks mit Typ-A- und Typ-C-Stecker braucht derzeit vor allem, wer Daten zwischen MacBook und anderen Rechnern austauschen will.

© Copyright by Heise Medien

Apple beweist, dass USB-C mehr kann als, nur Daten schaufeln: Die Multiport-Adapter versorgen das MacBook auch mit Strom und führen HDMI (links) respektive VGA (rechts) heraus.

Dass ein Kabel zwei Typ-C-Stecker hat, verrät nicht, was es kann: Das weiße Apple-Kabel kann zwar schnell laden, überträgt Daten aber nur mit USB2.0-Geschwindigkeit. Das schwarze von Goobay verweigert die Datenverbindung komplett.

hinweg. Kurzum: MacBook-Besitzer kaufen besser den Multiport-Adapter von Apple und hängen gewöhnliches Typ-A-Equipment dahinter.

Schnelllader

Außer dem MacBook und seinem Ladegerät konnten wir keine Power-Delivery-Hardware ergattern. Deshalb lässt sich auch noch nicht beurteilen, wie gut die Aushandlung von Strom und Spannung über Herstellergrenzen hinweg funktioniert. Die proprietäre Lösung bei einigen Notebooks von Lenovo sowie die ungewöhnlichen Spannungen (5,2 und 14,5 Volt) des Apple-Netzteils sind aber keine guten Vorzeichen.

Sehr wahrscheinlich wird es ein paar teure Universalnetzteile geben, die ein möglichst breites Portfolio an Spannungen servieren. Die mit Notebooks, Tablets und Smartphones ausgelieferten Netzteile dürften aber vermutlich immer nur genau das anbieten, was das jeweilige Gerät braucht. Andere werden zwar laden, aber nur langsam, denn ohne höhere Spannung sind maximal 15 Watt drin. Ebenfalls nur langsam lädt, wer das falsche Kabel erwischt. Denn elektronisch markierte Kabel sind nicht bloß Strippen, sondern aktive Kommunikationspartner und nur sie dürfen mehr als 3 A durchleiten.

Zwischenstand

Die Idee, USB rundum zu modernisieren, ist wirklich gut und hat namhafte Unterstützer und dennoch einen schweren Stand: Für Power Delivery gibt es bislang nur Apple-Netzteile und -Verbraucher. SuperSpeedPlus sprechen bisher genau drei Chips von einem einzigen Hersteller, womit es teuren Edel-PCs und Nachrüstern vorbehalten bleibt. Der neue Stecker überzeugt mechanisch, schafft aber erst einmal MacBook-Besitzern ein neues Problem, das teures Spezialzubehör wieder löst. Bevor USB Typ C am PC etwas bringt, muss der erst mal lernen, den neuen Stecker auch mit mehr zu versorgen als nur USB.

Anders ausgedrückt: Von einer einheitlichen Steckverbindung für sämtliche PC-Peripherie ist die Branche noch Jahre entfernt. Dabei gibt es durchaus schon erste Geräte für die neuen USB-Standards – allerdings keines, das allen drei auf einmal genügt. Kurzfristig muss es erst schlimmer werden, bevor es besser wird. Zunächst zieht ein weiterer Bewohner in die Stecker-WG, dem man nicht einmal ansieht, was er konkret kann. Und selbst wenn die beiden Partner dasselbe wollen, kann ihnen immer noch das Kabel einen Strich durch die Rechnung machen.

Aber unsere Messungen zeigen auch Positives: Early Adopters können ganz ohne Typ-C-Stecker schon jetzt SuperSpeedPlus genießen und Daten schneller als bisher auf externe SSDs schaufeln. Dass sie für die Stromversorgung parallel weitere Strippen ziehen müssen, externe SSDs nur selten sinnvoll sind und das Geschwindigkeitsplus bislang überschaubar bleibt, steht auf einem anderen Blatt. Folglich kann man allgemein getrost abwarten, bis die Kinderkrankheiten überwunden sind, die Hersteller ihre USB-Zertifizierungen durchlaufen haben und USB 3.1 Generation 2 den Sprung von der Sonderausstattung zur Selbstverständlichkeit geschafft hat. Produkte, die mit USB 3.1 und einem verstohlenen Hinweis „Gen 1“ beworben werden, verdienen unterdessen eine gehörige Portion Misstrauen: Zukunftssicherheit geht anders. (bbe@ct.de)

Literatur

[1] Benjamin Benz, Universalgenie, USB-Zukunft: mehr Strom, doppelte Geschwindigkeit, verdrehsicherer Stecker, c’t 12/15, S. 136

[2] Lutz Labs, Christof Windeck, 3.1 sucht Anschluss, Schneller und komfortabler mit USB 3.1, c’t 8/15, S. 64

Lösungen für ein Apple-Problem: Die Typ-C-Hubs können das MacBook nicht laden, lindern aber zumindest den Buchsenmangel. Intern bestehen alle aus einem SuperSpeedHub mit vier Ports.

Bei externen USB-3.1-Gehäusen und -Adaptern begrenzt nicht mehr USB die Datentransfers, sondern die SATA-Schnittstelle der SSD – Festplatten sind ohnehin längst abgehängt. Auch hier gibt es genau einen Chip, den ASM1351. c't

© Copyright by Heise Medien

Benjamin Benz

Profiliga

Vierkern-Workstations für gehobene Ansprüche

Underdog gegen Weltmeister: Eine kleine Firma möchte bei den Profis mitspielen und zeigen, dass sie Workstations kleiner und leiser bauen kann. Ein verwegener Plan, denn die Anforderungen sind bereits in der Vierkern-Klasse brutal.

Sehr leiser, kleiner Office-PC mit Workstation-Ambitionen: So könnte man die Video Elox der deutschen Firma Quality Embedded Design zusammenfassen. Den Mut mal was anders zu machen als die großen Hersteller wissen wir zu schätzen und haben die kompakte Video Elox ins c't-Labor geholt. Dort steigt sie gegen HPs Einsteiger-Workstation Z230 in den Ring.

Nach Papierform kämpfen beide in derselben Gewichtsklasse: schneller Quad-Core-Prozessor aus Intels Xeon-Familie, 16 GByte Arbeitsspeicher und eine 256-GByte-SSD. Doch das war es auch schon mit den Gemeinsamkeiten: HP liefert die Z230 in einem klassischen Mini-Tower-Gehäuse – nicht schön, aber mit reichlich Platz zum Aufrüsten. Quality Embedded Design (Q.E.D.) wählt eines in Schuhkartongröße, das auch auf dem Schreibtisch eine gute Figur abgibt, und findet darin sogar noch Platz für eine Profi-Grafikkarte. So kann man beim Xeon-Prozessor auf die integrierte Grafik verzichten und 70 Euro sparen. Apropos sparen: Der Herausforderer kostet 300 Euro weniger als HP für die Z230 aufruft. Dafür gibt es dann aber weder ECC-Speicherschutz noch AMT-Fernwartung. Zwischenstand: drei zu zwei für die Video Elox.

Q.E.D. Video Elox

Das kompakte Gehäuse der Video Elox fordert Tribut: Weil Q.E.D. Standardkomponenten mit möglichst großen Kühlkörpern ausrüstet, muss man tief graben, um beispielsweise an die SSD heranzukommen. Aufrüstoptionen? Fehlanzeige: Die DIMM-Slots sind voll, Platz für ein zusätzliches Laufwerk gibt es nicht und eine stärkere CPU würde das Kühlsystem überfordern.

Lediglich eine größere Grafikkarte würde passen, doch das wäre schade, denn die Firepro W4100 hat uns gut gefallen. Sie ist nicht wie die ganz dicken Workstation-Grafikkarten auf 3D-Leistung gezüchtet, sondern darauf, vier digitale Displays zu versorgen. Als Mitglied der Firepro-Familie verwendet sie dafür AMDs Profi-Treiber – inklusive 10-Bit-Unterstützung. Dank des von Q.E.D. modifizierten Kühlkörpers schnurrt sie ausgesprochen leise. Das Mini-ITX-Mainboard hat zwar noch drei weitere Monitorports, doch die funktionieren nicht, weil der Xeon E3-1231 v3 keine Grafikeinheit hat. Wir hätten uns gewünscht, dass der Hersteller mit Abdeckkappen verhindert, dass man aus Versehen die toten Buchsen erwischt.

Erstmals anzählen mussten wir die Video Elox, weil ihre mSATA-SSD zickte: Gelegentlich verschwand ihr UEFI-Boot-Eintrag und das System startete nicht mehr. Luden wir dann die Setup-Defaults im BIOS, war sie gar nicht mehr zu sehen, nur um nach einem Kaltstart wieder aufzutauchen. Ganz nebenbei: Wer das BIOS auf „Default" zurücksetzt, verliert alle von Q.E.D. gemachten Einstellungen, denn die sind weder als Profil hinterlegt noch dokumentiert.

Unser Office-Benchmark BAPCo Sysmark wollte auf der mSATA-SSD partout nicht laufen. Wir konnten trotz ausführlicher Nachforschung nicht abschließend klären, ob das ein Problem der Workstation, der SSD oder des Benchmarks ist. Mit anderen Programmen traten keine Probleme auf.

Um dennoch eine Einschätzung des Restsystems zu erhalten, haben wir eine gewöhnliche SATA-SSD installiert. Die Performance liegt – wie für einen modernen Quad-Core, viel RAM und eine SSD nicht anders erwartet – auf einem sehr ordentlichen Niveau.

Punkte sammeln kann die kleine Workstation bei der Geräuschmessung: Im Leerlauf bleibt sie unter unserer Messgrenze und 0,8 Sone unter Volllast reichen für die Gesamtnote „sehr gut". Daraus aber auf ein gut funktionierendes Kühlsystem zu schließen, wäre voreilig: Nach rund 10 Minuten Volllast

Im Inneren der Video Elox geht es extrem eng zu. Trotzdem fand Q.E.D. Platz, um der Profigrafikkarte einen besonders leisen Spezialkühler zu spendieren.

schaltet sich die Video Elox ohne Vorwarnung hart ab. Ungesicherte Änderungen verschwinden im Nirwana.

Auf unsere Nachfrage hin identifizierten die Techniker von Q.E.D. eine ungewöhnliche Option des Biostar-Boards als Schuldige: Sie löst eine Notfall-Abschaltung aus, sobald die CPU-Temperatur 90 °C erreicht. Als wir die von Q.E.D voreingestellte „Shutdown Temperatur" im BIOS-Setup probeweise deaktivierten, lief der PC. Doch es griff prompt der nächste Schutzmechanismus: Die CPU drosselte von 3,6 auf 0,8 GHz. Kein Wunder. Ihre Temperatur kletterte auf bis zu 98 °C. Die Rechenleistung im Linpack brach dabei übrigens um über 40 Prozent ein.

In der Praxis dürfte zwar die wenigste Software so fordernd sein wie der für AVX2 optimierte Linpack, doch von einer Workstation darf man erwarten, dass sie auch bei anspruchsvollen Aufgaben nicht kommentarlos aufgibt, sondern weiterkämpft. Genau für diese Zuverlässigkeit zahlt der Kunde – ebenso wie für eine einwandfreie Vorkonfiguration. Wir werten daher vorzeitig: technisches Knockout.

HP Z230

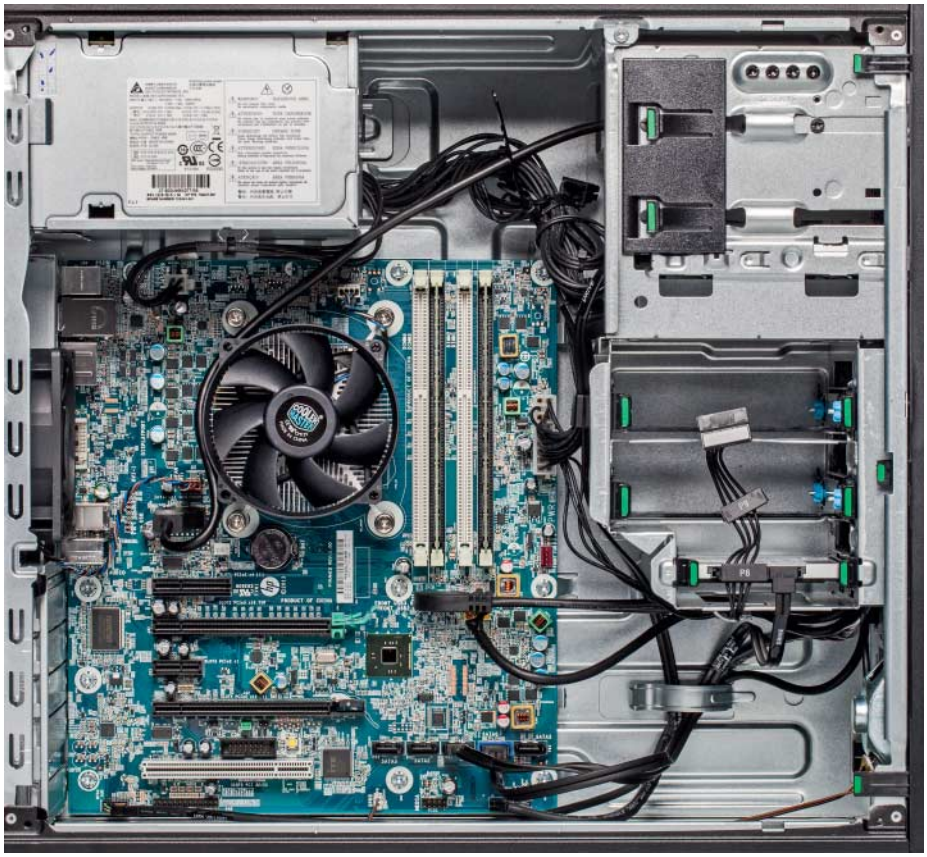
Die Z230 ist das kleinste Mitglied in HPs Workstation-Familie und damit eng verwandt mit flotten Desktop-PCs. Wie diese verwendet sie die LGA1150-Fassung und hat nur einen Prozessor. Weil CPU und Chipsatz aber Xeon und C226 statt Core i und Z97 heißen, gestattet Intel den Einsatz von ECC-Speicher. Weitere Unterschiede zu gewöhnlichen Rechnern: Es gibt einen Kryptochip (Trusted Platform Module, TPM), Intels Fernwartungstechnik AMT, Software-Zertifizierungen sowie umfangreiche Service- und Profi-Optionen.

Unabhängig vom Format ist es bei der Z-Familie üblich, dass man ohne Werkzeug an alle wichtigen Komponenten herankommt. So reicht auch bei unserer Z230 ein Griff, um die Seitenklappe abzunehmen. Alle Laufwerke sitzen in Einschüben. Platz zum Aufrüsten gibt es – vermutlich mehr, als man je brauchen wird.

Die Messwerte der Z230 offenbaren noch einmal, wo die Probleme der Konkurrentin liegen: Während bei der einen die CPU-Temperatur auf bis zu 98 °C kletterte, blieb die andere immer unter 75 °C. Geringe Kerntemperaturen wirken sich – ebenso wie die niedriger eingestellte Kernspannung – deutlich auf die Leistungsaufnahme aus. Wo der HP unter CPU-Last 96 Watt reichen, verheizt die Video Elox fast 150 Watt. Die Leerlauf- und Volllastwerte kann man dagegen nicht direkt vergleichen, weil die HP Z230 die integrierte Grafik nutzt und in der Video Elox eine Profi-Grafikkarte steckt. Das verzerrt insbesondere diese beiden Messungen.

Wegen der unterschiedlichen Windows-Versionen sind auch die Bootzeit und die USB-Transferraten nicht direkt vergleichbar. Windows 8 bootet unabhängig von der Hardware schneller als das auf der Z230 vorinstallierte Windows 7. Außerdem kitzelt der neuere USB-Treiber rund 20 Prozent mehr aus SuperSpeed heraus. Der Umstieg ist jedoch einfach, denn HP legt eine Windows-8-DVD bei.

Lobenswert: Die Z230 bleibt sowohl im Leerlauf als auch unter Last ausgesprochen



Ohne Werkzeug kommt man bei der HP Z230 an alle wichtigen Komponenten heran. Grüne Flächen zeigen, wo man drücken und ziehen muss.

© Copyright by Heise Medien

leise und versorgt bis zu drei digitale Displays gleichzeitig. Zwei davon sogar mit 4K-Auflösung.

Fazit

„Workstation“. Das ist keine Aussage über Rechenleistung, Speicherausbau oder ECC-Schutz, sondern in erster Linie ein Versprechen für ein kompromisslos zuverlässiges System. Der Kunde darf erwarten, dass der Hersteller es ausführlich testet und zwar unter extremeren Bedingungen als sie später in der Praxis auftreten. Pfiffige Konzepte sind erwünscht, geringe Lärmentwicklung und kompakte Bauform lobenswert. Aber die Video Elox von Q.E.D. zeigt, dass es mehr braucht als eine gute Idee, ein paar Bauteile von der Stange und einen moderaten Preis. Dass sich ein System abschaltet, sobald man die versprochene Rechenleistung abruft, darf nicht passieren. Eine massive Drosselung unter Volllast mag für ein Notebook oder ein Media-Center vertretbar sein, nicht aber für ein kaltblütiges Arbeitspferd.

Die HP Z230 glänzt dagegen nicht mit Besonderheiten, sondern tut einfach genau das, was man von ihr erwartet: Sie vereint die Rechenleistung eines Core-i7-PC mit dem robusten Aufbau und den Profi-Funktionen der großen Workstations. Auch beim Preis liegt sie mit 1655 Euro dazwischen. Die großen Workstations mit einem oder gar zwei Server-Xeons und bis zu 36 Kernen kosten locker das Zehnfache [1]. (bbe@ct.de)

Literatur

[1] Benjamin Benz, Wahnsinnige Geschwindigkeit, Doppelprozessor-Workstations für besondere Aufgaben, c’t 2/15, S. 94

Einsteiger-Workstations – technische Daten

Hersteller, Typ	Quality Embedded Design Video Elox	HP Z230
CPU / Kerne / Takt (Turbo)	Xeon E3-1231 v3 / 4+HT / 3,4 (3,6 bis 3,8) GHz	Xeon E3-1245 V3 / 4+HT / 3,4 (3,6 bis 3,8) GHz
CPU-Fassung / Lüfter (Regelung)	LGA 1150 / 120 mm (✓)	LGA 1150 / 100 mm (✓)
RAM (Typ / Max) / -Slots (frei)	16 GByte (PC3-12800 / 16 GByte) / 2 (0)	16 GByte (PC3-12800, ECC / 32 GByte) / 4 (2)
Grafik(-speicher) / -lüfter	Firepro W4100 (2 GByte) / 92 mm	onboard (shared) / n. v.
Mainboard (Format) / Chipsatz	Biostar Hi-Fi B85N 3D (MiniITX) / B85	HP (ATX) / C226
Erweiterungs-Slots (nutzbar)	1 × PEG (0)	1 × PCI (1), 1 × PCIe x1 (1), 1 × PCIe x4 (1), 2[1] × PEG (2)
SSD (Typ, Kapazität)	Crucial M550 (mSATA, 256 GByte)	Micron MTFDDAK256 (SATA, 256 GByte)
optisches Laufwerk (Art)	Teac DV-W28SS-B (DVD-Brenner)	HP SN-208GB (DVD-Brenner)
Kartenleser	n. v.	SD, MS, CF
Einbauschächte (frei)	1 × 2,5" (0), 1 × Slim-Line-DVD (0)	1 × 2,5" (0), 2 × 3,5" (2), 1 × 5,25" (0), 1 × Slim-Line-DVD (0)
Netzwerk-Interface (Chip, Anbindung) / TPM	2 × 1 GBit/s (RTL8111G, PCIe) / n. v.	2 × 1 GBit/s (I217LM, PCIe) / 1.2
Gehäuse (B × H × T [mm]) / -lüfter (geregelt)	Small Form Factor (135 × 320 × 247) / 60 (–)	Tower (170 × 400 × 455) / 1 × 92 mm (✓)
Netzteil (-lüfter)	350 Watt (80 mm)	400 Watt (92 mm)
Anschlüsse hinten	4 × miniDisplayPort, 5 × analog Audio, 1 × SPDIF Out optisch, 2 × USB 3.0, 4 × USB 2.0, 2 × LAN, 1 × PS/2	1 × DVI, 2 × DisplayPort, 3 × analog Audio, 2 × USB 3.0, 4 × USB 2.0, 1 × LAN, 2 × PS/2
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	2 × USB 3.0, 2 × analog Audio	2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 2 × analog Audio
Elektrische Leistungsaufnahme, Datentransfer-Messungen und Geräuschentwicklung		
Soft-Off (mit EUP) / Energie Sparen / Leerlauf	0,4 W / 3,4 W / 30,8 W	0,8 W (0,4 W) / 1,9 W / 24,7 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	148 W / 184 W	96 W / 93 W
SSD: Lesen (Schreiben)	560 (510) MByte/s	532 (442) MByte/s
USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	42 (41) / 462 (456) MByte/s	41 (40) / 355 (360) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	je 117 (118) MByte/s	117 (117) MByte/s
CF- / SDHC- / SDXC-Card: Lesen (Schreiben)	n. v. / n. v. / n. v.	135 (102) / 95 (76) / 46 (42) MByte/s
Geräuschentwicklung: Leerlauf / Volllast (Note)	< 0,1 Sone (⊕⊕) / 0,8 Sone (⊕)	0,2 Sone (⊕⊕) / 0,5 Sone (⊕)
Funktionstests		
Secure-Boot ab- / CSM einschaltbar / Auto BIOS Update	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
AMT / USB-Ports: einzeln abschaltbar (Device-Typ einschränkbar)	n. v. / – (–) / –	✓ / jeden einzeln
Wake on LAN: Standby / Soft-Off	– / –	✓ / ✓
USB: 5V in Soft-Off / Wecken per USB-Tastatur aus: Standby (Soft-Off)	– / – (–)	– / ✓ (–)
Booten von USB-3.0-Stick (Superspeed-Modus)	✓ (–)	✓ (–)
Bootdauer bis Desktop	10 s	31 s (22 s mit Windows 7)
Parallelbetrieb / maximale Auflösung: DP / DVI	4 × DisplayPort / 4K@60 Hz / n. v.	2 × DisplayPort + 1 × DVI / 4K@60 Hz / 1920×1200 @ 60 Hz
analog Mehrkanalton (Art) / 2. Audiostrom	✓ (7.1) / ✓	nur Stereo / ✓
Systemleistung		
BAPCo SYSmark 2014 / 3DMark: Fire Strike	1901 / 1604	1809 / 759
Cinebench R15 Rendering: [CB] / [CB]	152 / 731	149 / 714
SPECviewperf 12: catia-04 / creo-01	17,9 / 21,1	11,1 / 8,9
SPECviewperf 12: energy-01 / maya-04	0,4 / 20,1	0,1 / 6,2
SPECviewperf 12: medical-01 / showcase-01	5,0 / 12,3	1,4 / 5,1
SPECviewperf 12: snx-02 / sw-03	24,5 / 39,9	5,9 / 21,0
Bewertung		
Systemleistung: Office / Rendering / 3D / Gesamt	⊕⊕ / ⊕ / ○ / ⊕	⊕⊕ / ⊕ / ⊖⊖ / ⊕
Audio: Wiedergabe / Aufnahme / Front	⊕ / ○ / ⊕	⊕ / ⊖ / ⊕⊕
Geräuschentwicklung	⊕⊕	⊕⊕
Lieferumfang		
Tastatur / Maus	n. v. / n. v.	✓ / ✓
Betriebssystem / installiert im UEFI-Modus / Secure-Boot	Windows 8.1 Pro (64 Bit) / ✓ / –	Windows 7 Pro SP 1 (64 Bit) / ✓ / –
Updates aktuell / orig. Medium	– / n. v.	– / Win 7 und Win 8.1
Anwendungssoftware	n. v.	Cyberlink Power2Go, Cyberflink PowerDVD, Foxit Phantom PDF
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	✓ / n. v. / n. v.	✓ / n. v. / n. v.
Sonstiges	je 1 × Kabel und Adapter: MiniDP auf DP	n. v.
Preis / Garantie	1350 € / 3 Jahre Abholservice	1655 € / 3 Jahre

[1] davon einer PCIe 3.0 ⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ funktioniert – funktioniert n. v. nicht vorhanden

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Daniel Wagner

Alles auf einen Wisch

Nützliche Widgets für iOS

Viele iPhone- und iPad-Nutzer ignorieren die Mitteilungszentrale. Dabei kann man dort besonders schnell auf wichtige Infos und Aktionen zugreifen – mit dem richtigen Widget. Wir stellen eine Auswahl der praktischsten vor.

Widgets zeigen Info-Häppchen in der iOS-Mitteilungszentrale, wo man sie jederzeit schnell findet: Man wischt einfach vom oberen Displayrand nach unten, statt die gewünschte App auf dem Startbildschirm suchen und starten zu müssen.

Einige von Apples eigenen Apps enthalten Widgets, zum Beispiel die Erinnerungs-App und der Kalender. Es gibt aber auch immer mehr Widgets von anderen Entwicklern. Diese zeigen zum Beispiel das restliche Mobilfunk-Datenvolumen, den Inhalt der Zwischenablage oder eine Schnellstartleiste für Apps, Kontakte und Lesezeichen.

Viele Widgets liefern aber nicht nur Informationen, sondern lassen den Nutzer auch Aktionen ausführen. So schaltet man zum Beispiel mit dem Widget der Hue-App von Philips Lampen ein; iTranslate übersetzt Text aus der Zwischenablage in eine vorher eingestellte Sprache.

Um Widgets zu platzieren, scrollt man in der Heute-Ansicht der Mitteilungszentrale nach unten bis zur Schaltfläche „Bearbeiten“. Es erscheint eine Liste aller verfügbaren Widgets. Mit dem Plus-Symbol baut man sie in die Mitteilungszentrale ein, anschließend kann man auch die Reihenfolge anpassen.

Ein Widget ist immer eine Erweiterung einer iOS-App. Meistens bieten die Widgets nur einen kleinen Teil der Informationen und Funktionen der zugehörigen App – zum Beispiel bei der Kalender-App Fantastical oder bei Evernote. Es gibt aber auch Entwickler, die den Fokus auf das Widget legen und in der zugehörigen App lediglich Einstellungen bieten. Im Folgenden stellen wir die aus unserer Sicht praktischsten iOS-Widgets und eine paar Spiele vor.

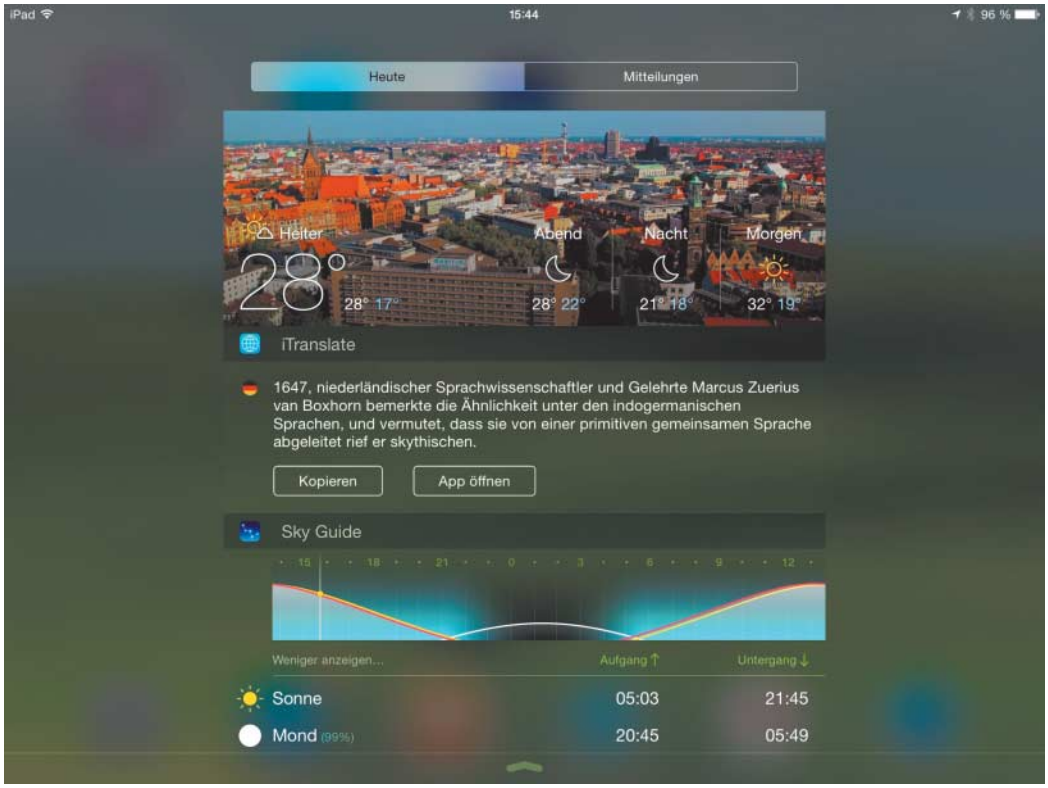
Datenvolumen

Die Widgets der Apps **DataRocket** (1 €) und **Mobile Data** (1 €) zeigen, wie viele Tage der Abrechnungsmonat noch hat und wie viele Megabyte noch übrig sind bis zur gefürchteten Drosselung auf Modemgeschwindigkeit. Die Widgets rufen diese Infos von den dafür gedachten Portalen der Netzbetreiber ab (z.B. pass.telekom.de, center.vodafone.de). Man muss nur seinen Provider auswählen, die Angabe von Vertragsdaten ist nicht nötig. Weitere Apps dieser Art sind **DataTrackr** (1 €) und **NitroStats** (1 €). Sie zeigen in ihren Widgets allerdings nicht die Tage bis zum nächsten Abrechnungsmonat an.

Vor dem Kauf der App sollte man in den Beschreibungen und Rezensionen überprüfen, ob sie mit dem eigenen Mobilfunkanbieter kompatibel ist. Die meisten spielen mit den gängigen Providern in den Netzen von Telekom, Vodafone und O2 zusammen – aber diverse Prepaid-Angebote und Business-Verträge sind ausgeklammert. Gelegentlich klappt der Abruf auch nach einem Update der App nicht mehr.

Bei **DataMan Next** (2 €) gibt man seinen Rechnungszyklus und das gebuchte Datenvolumen von Hand ein. Die App vergleicht das mit dem von iOS gemessenen Mobilfunk-Datenvolumen und warnt, wenn man in kritische Regionen vorstößt. Die iOS-Messung kann allerdings von der des Netzbetreibers abweichen, sodass man unter Umständen doch von der Drosslung überrascht wird – oder zu früh

© Copyright by Heise Medien



Yahoo Wetter wertet die Wetterinformationen mit Bildern auf, iTranslate hat einen englischen Text übersetzt und Sky Guide informiert über die Sonnenauf- und -untergangszeit.

gewarnt wird, zum Beispiel wenn der Netzbetreiber die Spotify-Daten nicht mitzählt.

Wetter

Apples Widget zeigt das Wetter lediglich in Textform. Das Widget der **Wetter-App von Yahoo** (kostenlos) schmückt die Daten mit Bildern von Flickr, die es passend zu Standort und Wetter heraussucht. Symbole zeigen den Ausblick für die folgenden Tageszeiten. Wer eine Fünf-Tages-Vorhersage will, sollte sich **Forecast+** (1 €) ansehen.

Die App **Weather Widget** (1 €) bringt gleich mehrere Widgets mit. Außer dem aktuellen Wetter zeigen sie die nächsten zwölf Stunden, die nächsten vier Tage oder aktuelle Details wie die Luftfeuchtigkeit, Sichtweite, Windgeschwindigkeit und vieles mehr.

Notizen und Termine

Die beliebte Notizenverwaltung **Evernote** (Basisversion gratis) enthält ein unspektakuläres Widget, das die zuletzt hinzugefügten Notizen auflistet. Dazu gibt es Shortcuts für das Anlegen neuer Notizen. Die Widgets der To-Do-Apps **Clear** (5 €) und **Wunderlist** (Basisversion kostenlos) zeigen Aufgaben, die am aktuellen Tag fällig sind – bei Wunderlist kann man sie direkt im Widget abhaken. Mit Apples App „Erinnerungen" geht das auch.

Fantastical ist eine teure (iPhone: 5 €, iPad: 10 €), aber umfangreiche Kalender-App, die Termine mithilfe einer Textanalyse anlegt. „Morgen um halb zwei schwimmen" wird zu einem Termin um 13:30 mit dem Titel „Schwimmen". Das zugehörige Widget präsentiert eine Monatsansicht mit einer Liste der Termine des angewählten Tages. Apples Kalender-Widget zeigt hingegen nur die Termine des aktuellen Tages.

Will man nur simple Textnotizen in der Mitteilungszentrale ablegen, bieten sich die kostenlosen Apps **Quick Notes** und **Cheatsheet** an. Praktisch ist auch das Widget der App **Hours – Zeiterfassung** (kostenlos): Mit ihm kann man Arbeitszeiten erfassen und schnell zwischen Projekten wechseln.

Navigation

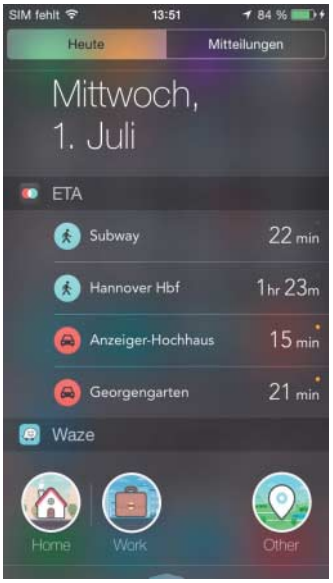
Die 2 Euro teure App **ETA** zeigt die Geh- oder Fahrminuten zu diversen Orten an, die man vorher selbst aussucht. Das kann zum Beispiel dann praktisch sein, wenn man im Urlaub eine Liste von Sehenswürdigkeiten abarbeiten möchte oder regelmäßig zwischen zwei Orten pendelt. Das ETA-Widget zeigt die Entfernung zu den Orten in Minuten – je nach Wunsch Geh- oder Fahrminuten. Mit einem Tipp öffnet ETA die favorisierte Navi-App (z. B. Google Maps) und startet die Navigation.

Die kostenlose Navi-App **Waze** zeigt ebenfalls die Fahrtzeit zu

Widgets wie DataRocket verhindern, dass man von der Datendrossel kalt erwischt wird.

Im Vergleich zu dem Widget Forecast+ sieht die Wetter-Anzeige von Apple alt aus.

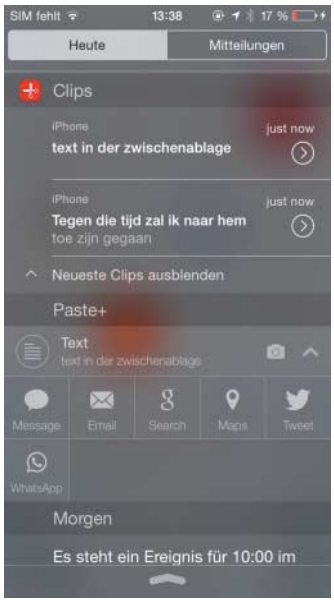
Fantastical bietet eines der ausführlichsten Kalender-Widgets.



Die Widgets von ETA und Waze zeigen die Fahrzeiten zu gespeicherten Orten.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige



Clips speichert Inhalte aus der Zwischenablage, Paste+ reicht sie auch an zahlreiche Webdienste weiter.

Wdgts stellt einen Taschenrechner in die Mitteilungszentrale, Launcher platziert dort Apps, Links und Kontakte.

gespeicherten Orten in einem nützlichen Widget, richtet sich aber ausschließlich an Autofahrer und berücksichtigt aktuelle Verkehrsinfos anderer Waze-Nutzer.

Zwischenspeicher

Das Widget der kostenlosen App **Clips** zeigt den Inhalt der Zwischenablage in der Heute-Ansicht. Die Plus-Schaltfläche fügt den aktuellen Inhalt einer sich darunter befindlichen Liste hinzu. Von dort aus kann man den Text erneut kopieren, löschen oder in der App von Clips bearbeiten.

Auch das 2 Euro teure Werkzeug **SnipNotes** verschafft einen Überblick über die Zwischenablage, speichert die Inhalte in Widget und App und zeigt sie an. Ein kurzer Tipp auf den jeweiligen Inhalt kopiert diesen, ein längerer öffnet eine Anzahl von Optionen: googeln, öffnen, bearbeiten. Das Widget erkennt Adressen, Telefonnummern und E-Mail-Adressen. Je nach Typ bevorzugt es andere Aktionen wie navigieren, anrufen oder eine E-Mail senden.

Paste+ (4 €) speichert den Inhalt der Zwischenablage zum Beispiel in Read-It-Later-Diensten und Notizdiensten. Außerdem sucht das Widget auf Wikipedia, in der IMDB und mit Google, navigiert mit Google und Apple Maps und übersetzt mit dem Google-Übersetzer. Man teilt die Inhalte über WhatsApp, Facebook und Twitter oder versendet sie ganz nach alter Schule per SMS. Auch an einige Kalender- und ToDo-Apps kann man die Inhalte weiterreichen.

Schnellstarter

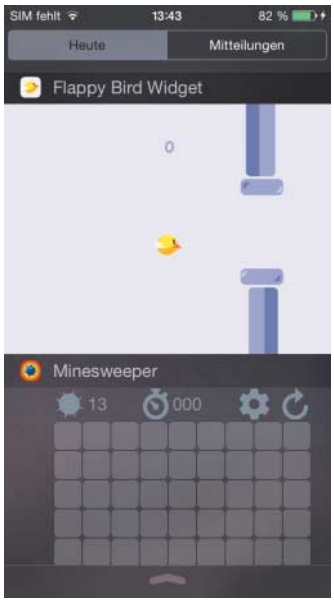
Das in der Grundversion kostenlose Widget **Launcher** verwandelt die Heute-Ansicht in eine Schnellstart-Liste. Bis zu acht Apps, Kontakte oder Lesezeichen kann man platzieren, allerdings sind nicht alle Apps kompatibel. Mit einigen Apps kann man direkt Kontakte anschreiben, zum Beispiel mit Telegram und WhatsApp. Die 4 Euro teure Pro-Version bietet Platz für zwölf weitere Icons in variabler Größe, außerdem verschwindet die Werbung.

Vidgets startet auch Apps, allerdings ist die Auswahl der kompatiblen Anwendungen noch kleiner als bei Launcher. Außerdem zeigt das Widget das Wetter sowie Sensor-Informationen (z. B. Kompass, Wasserwaage). Die Vollversion kostet 3 Euro. **Wdgts** (kostenlos) stellt ebenfalls mehrere Widgets zur Verfügung, von denen vor allem der einfache Taschenrechner praktisch ist.

Uplify blendet Text-Schnipsel in der Mitteilungszentrale ein,

© Copyright by Heise Medien

Mit Omnistats und Battery Graph behält man den Überblick über Systemdaten wie die CPU-Auslastung.



Tappy Bird und Minesweeper sorgen für den Spaß zwischendurch und stehen den Originalen in kaum etwas nach.

die man von dort aus über Messenger versendet. Einige Standard-Texte wie „Bin in 5 Minuten da“ oder „Ich liebe dich“ hat die App bereits gespeichert. In der kostenlosen Version kann man lediglich einen selbst formulierten Text anlegen. Die Pro-Version für 2 Euro schaltet alle Features frei: Dann versendet Uplify die Texte außer über die Nachrichten-App, Mail und Twitter auch über Apps wie Telegram, WhatsApp und Threema.

System-Infos

Auch System-Informationen ruft man schnell mit Widgets ab: Das 2 Euro teure **Battery Graph Widget** zeichnet den Akkuladestand auf und zeigt die Daten der vergangenen drei Tage an.

Omnistats (2 €) bietet System-Info-Widgets für diverse Kategorien, zum Beispiel eine Anzeige des freien Speichers. Das Batterie-Widget schätzt, wie viel Zeit noch zum Surfen, Telefonieren, Musikhören bleibt und wie lange das iPhone noch im Standby-Modus durchhält.

Spiele

Es muss nicht immer nützlich sein: Es gibt auch Mini-Spiele für die Mitteilungszentrale. Während man auf den Bus wartet, spielt man Klassiker wie 2048 oder Minesweeper. Diese Spiele starten übrigens nicht neu, wenn man die Mitteilungszentrale schließt und wieder öffnet; der Spielstand bleibt bestehen.

Anders als die App des erfolgreichen Puzzle-Spiels 2048 bedient man das kostenlose **2048 Widget** nicht über Wischgesten, da diese schon zum Scrollen und Umschalten der Benachrichtigungs-Seite und Heute-Ansicht dienen. Daher kommt ein Steuerkreuz zum Einsatz, das sich mehr oder weniger fummelig bedienen lässt.

Tappy Bird (1 €) ist ein Ableger des bekannten Geschicklichkeitsspiels Flappy Bird. Das Widget übersetzt das Spiel in die Heute-Ansicht und ist sogar Game-Center-kompatibel. Den beleibten Vogel gilt es mit Tippen zum Fliegen zu animieren, um ihn so durch eine Röhrenwelt zu navigieren – das ist gar nicht mal so einfach. Auch den Windows-Klassiker **Minesweeper** (1 €) gibt es als Widget. Die Spielfläche umfasst 9 bis 144 Felder und beherbergt bis zu 99 Minen.

Es lohnt sich, immer mal wieder nachzusehen, welche neuen Widgets das iPhone oder iPad in petto hat. Nicht jede App wirbt offensiv damit, dass sie ein Widget mitbringt und manche Widgets kommen erst im Zuge eine Updates.

(Daniel Wagner/cwo@ct.de)

c't Download-Links: ct.de/ydah

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Sven Hansen

Stream-Team

Apple vs. Spotify & Co.

Apple hat mit dem iPhone das Smartphone definiert, uns gezeigt, was ein Tablet ist, und den Musik-Download überhaupt erst salonfähig gemacht. Beim Thema Musik-Streaming muss der Konzern erstmals verlorenes Terrain wieder gutmachen.

Die Vorstellung von Apple Music am Rande der Entwicklerkonferenz WWDC wirkte ein bisschen angestrengt. Frei nach dem Motto: Spotify streamt, Google und selbst Microsoft – da dürfen wir wohl auch nicht fehlen.

Tatsächlich hätte der Konzern den Start von Apple Music kaum länger hinauszögern können: Zwar betreiben die Kalifornier mit ihrem iTunes-Shop immer noch die weltweit größte Handelsplattform für digitale Musik, die Download-Zahlen sind allerdings rückläufig. Steil nach oben hingegen zeigt die Kurve der Streaming-Nutzer – Spotify & Co. sind bei den Kunden gefragt.

Im Test sind 10 Anbieter von Musik-Flatrates, die ihre Millionen Titel umfassenden Kataloge im monatlichen Abo zum branchenüblichen Preis von 10 Euro bereitstellen. Seit unserem letzten Test hat sich das Feld etwas verkleinert. Die ProSiebenSat.1-Gruppe hat ihre Ampya-Flatrate eingestellt und mit Simfy ist einer der Streaming-Pioniere Deutschlands in die Insolvenz gegangen. Beide Dienste haben ihre Kundschaft an den französischen Dienst Deezer geleitet.

Ein unglückliches Händchen hatte auch Sony mit seinem Sony Music Unlimited (SMU). Nach Kontenklau und Umbenennung folgte der Ausstieg aus dem Musikstreaming: Sony kooperiert nun mit Spotify und hat den Dienst als Ersatz für SMU in sein Playstation Network integriert. RaRa war zum Testzeitpunkt nicht zuverlässig erreichbar, antwortete nicht auf Anfragen und wurde daher nicht berücksichtigt.

Einziger Neuzugang neben Apple Music ist der Flatrate-Anbieter Tidal, den der US-Rapper Jay Z aus dem von ihm erworbenen Musikanbieter Wimp geformt hat. Die alten Wimp-Accounts sind auch bei Tidal nutzbar – ansonsten wurde der Dienst komplett neu aufgestellt. Ebenfalls mit von der Partie sind Deezer, MediaSaturns Juke, Napster, Google Play Music, Qobuz, Rdio, Spotify und Microsofts Xbox Music.

Plattformfragen

Wer eine Musik-Flatrate bucht, möchte sie auf möglichst vielen Wegen nutzen. Bis auf Apple Music lassen sich alle Dienste direkt über einen beliebigen Browser ansteuern. Darüber hinaus stellen einige Dienste eine Desktop-Software für Windows und Mac OS bereit (siehe Tabelle). Sie bietet meist einige Vorzüge – wie einen Offline-Modus, der zuvor abgespeicherte Inhalte auch ohne Internetverbindung vorhält. Apple integriert seine Flatrate in die Musiksoftware iTunes.

Interessant sind die Clients auch für Sehbehinderte, da sie viele Funktionen auch per Tastenkürzel erreichbar machen. Die Qobuz-Software gibt zudem genaue Auskunft über das jeweilige Streaming-Format und leitet den Sound auf Wunsch an ein externes Audio-Interface weiter.

Spotify hat den Funktionsumfang seiner Desktop-Anwendung seit dem letzten Test in c't 14/15 eingeschränkt: Die Schnittstelle für Drittanbieter wurde dichtgemacht, sodass interessante Stöberangebote am PC weggefallen sind. Stattdessen konzentriert sich der Dienst nach eigenen Angaben voll auf die Weiterentwicklung der mobilen Apps.

Passende Anwendungen für iOS und Android gibt es überall – nur Apple hat seine Android-App erst für Herbst angekündigt. Auf dem iPad machen die Dienste meistens eine bessere Figur als auf Android-Tablets. Da letztere in vielen Varianten existieren, scheinen die Musikdienste den Entwicklungsaufwand zu scheuen und man muss sich oft mit einer leicht modifizierten Smartphone-Anwendung begnügen. Die Tablet-Apps von Deezer, Napster und Qobuz skalieren immerhin so gut, dass man vom größeren Display auch unter Android profitieren kann.

Apps für Windows Phone haben immerhin die Hälfte aller Dienste im Sortiment. Allerdings können sie im Funktionsumfang

© Copyright by Heise Medien

meist nicht mit den Android/iOS-Pendants mithalten. Nicht einmal Microsoft hält es für nötig, sein Xbox Music zumindest auf dem hauseigenen Windows-Phone-System glänzen zu lassen.

Der Offline-Modus, der beim PC-Zugriff eher zu den Ausnahmefunktionen zählt, ist bei den mobilen Apps Standard. Da man selbst mit der dicksten Daten-Flatrate längst nicht überall zu jeder Zeit online ist, lassen sich Titel, Abspiellisten oder ganze Alben für die Offline-Wiedergabe herunterladen.

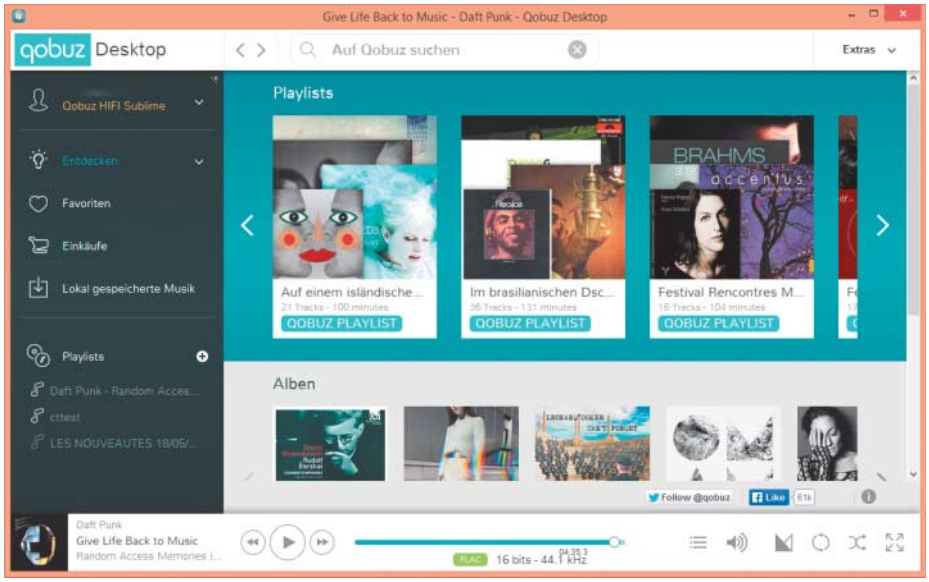
Apropos Tarif: Die meisten Apps können zwischen WLAN und mobilem Netzzugriff unterscheiden. So lässt sich die Streaming-Qualität oft je nach Verbindungstyp festlegen oder der bandbreitenintensive Download auch ganz unterbinden. Einen Zähler bietet keine der Anwendungen – wie viel Datenvolumen man fürs Musikhören verwendet, erfährt man inzwischen recht komfortabel im Einstellungsmenü seines mobilen Betriebssystems.

Die Telekom bietet mit „Music Streaming" für 10 Euro monatlich hierzulande die einzige Tarifoption, die den Datenverkehr von Spotify komplett abdeckt. Bei allen anderen Kooperationen (Napster/O2, EPlus oder Vodafone/Deezer) läuft die Musik auf Kosten des allgemeinen Datenvolumens.

Wer das Musik-Abo daheim nutzen möchte, kann inzwischen unter zahlreichen Wiedergabelösungen wählen: Einfache Bluetooth-Lautsprecher fürs Handy, HiFi-Komponenten, vernetzte Aktivlautsprecher, Streaming-Sticks à la Chromecast oder TV-Boxen wie Amazons Fire TV oder Googles Nexus Player stehen zur Wahl. Auf dem Musikverteilsystem von Sonos lassen sich bis auf Apple Music und Microsofts Xbox Music alle Flatrates nutzen. Sonos hat für Apple Music ein Update für dieses Jahr angekündigt. Eine Liste weiterer unterstützter Geräte finden Sie in der Tabelle.

Das Apple TV lässt sich via AirPlay zumindest über das iPhone oder iPad mit Abo-Musik aller Dienste bespielen. Man kann so immerhin die Wiedergabe des aktuell gespielten Titels nebst Album-Cover verfolgen. Direkt am Apple TV lässt sich nicht einmal Apple Music nutzen – die Musik-App zeigt bisher nur gekaufte Titel an.

Für Amazons Fire TV und den kleinen Fire TV Stick gibt es eine App für Spotify Connect: Die Geräte geben sich im lokalen Netz als Medienspieler zu erkennen und lassen sich über passende Clients mit Musik bespielen.



Der Qobuz Desktop ist im Unterschied zur Browser-Variante komplett über Tastaturkürzel steuerbar.

© Copyright by Heise Medien

Wer Spotify aktiv am Fernseher nutzen möchte, kann zur alternativen App Emma greifen. Dann benötigt man allerdings einen Premium-Account bei Spotify. Auch Rdio hat neuerdings eine App für die Amazon-Geräte im Angebot.

Die Kataloge der Musikdienste umfassen fast alle über 30 Millionen Titel – lediglich Microsoft hat den Umfang seit dem letzten Test auf 18 Millionen verringert. Eine erkleckliche Zahl an Hörbüchern gibt es bei Deezer, Google, Napster und Spotify, wobei Napster mit über 10 000 Titeln momentan die Nase vorn hat. Ansonsten fehlt mal der eine, mal der andere Künstler im Repertoire, andererseits findet man auch mal den einen oder anderen exklusiven Inhalt.

Ein kostenloses Probeabo ist bei allen Diensten möglich. Darüber hinaus lassen sich Deezer, Rdio und Spotify auch in einer Gratis-Version mit Werbeeinblendungen nutzen. Das reguläre Monats-Abo kostet durch die Bank 10 Euro, darüber hinaus hat manch ein Anbieter noch ein paar interessante Tarifoptionen im Köcher. Apple bietet beispielsweise einen Familienpreis von 15 Euro für bis zu 6 Personen an. Sie erhalten eine unabhängige Apple-ID und werden über die Familienfreigabe an den Haupt-Account mit der Bezahlverbindung angehängt. Ähnliche Deals finden sich bei Rdio und Spotify, die für assoziierte Konten einen Rabatt von 50 Prozent gewähren.

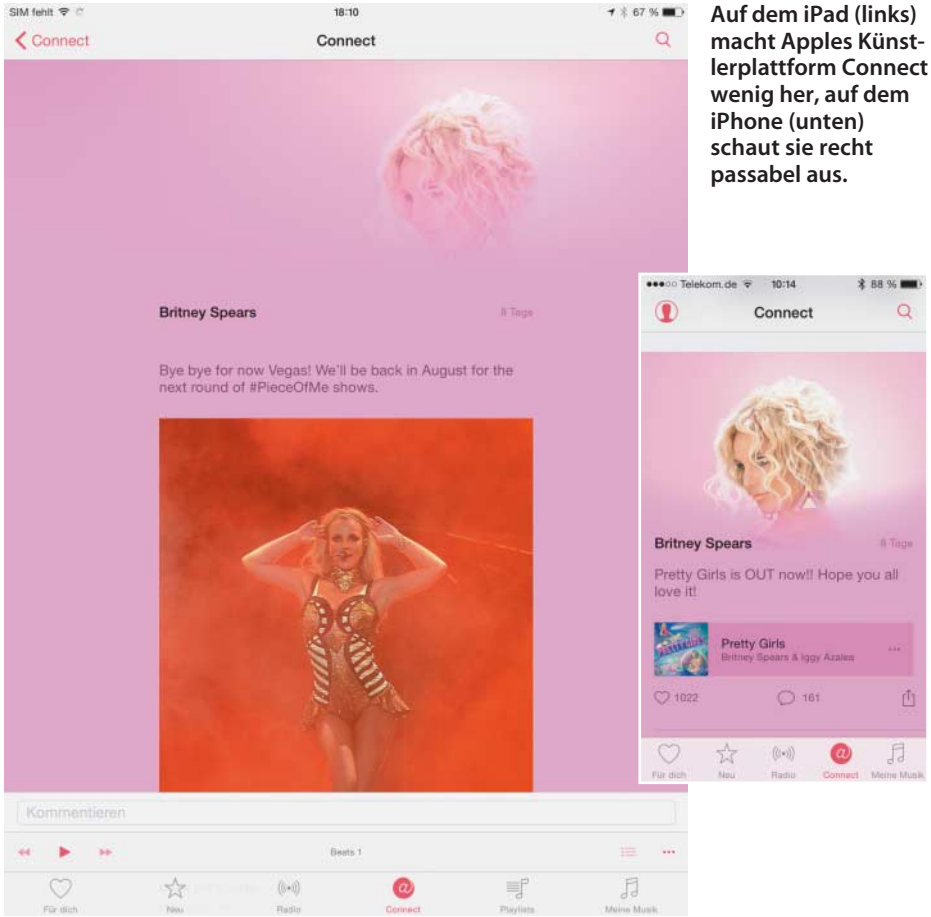
Wer mit einem iOS-Gerät unterwegs ist, muss bei Spotify und Tidal 30 Prozent mehr für das Monats-Abo zahlen –, wenn er den Weg über den In-App-Kauf geht. Beide Unternehmen begründen den Mehrpreis mit dem 30 %-Aufschlag, den Apple für diesen Service einstreicht. Rdio legt noch eins drauf: Statt 10 Euro bezahlt man für den Unlimited-Zugang als iOS-In-App-Kauf sogar 15 Euro. Wer auf dem iOS-Gerät den Safari-Browser bemüht, kann sich den Mehrpreis sparen. Deezer und Napster bieten ebenfalls In-App-Käufe unter iOS, schlagen die Gebühren jedoch nicht auf den Endkundenpreis.

Napster will künftig ein Familienpaket anbieten, das einen nach Altersstufen gestaffelten Zugang auf den Katalog gewährt: Die Kleinsten bekommen dann Benjamin Blümchen angeboten, während die großen Kinder schon den Drei Fragezeichen lauschen dürfen – auch der Musikkatalog soll altersgerecht dargeboten werden.

Qobuz' Klassik-Tarif erlaubt für 15 Euro einen inhaltlich beschränkten Zugriff, bietet aber passend zum Genre Streams in verlustfreier CD-Qualität.

Apropos Qualität: Insgesamt hat sich die Klangqualität der Angebote deutlich verbessert. Im stationären Bereich gehen fast alle mit 320 kBit/s an die Grenze des jeweils eingesetzten Codecs. Xbox Music bildet mit 192 kBit/s im WMA-Format das Schlusslicht und auch Apple gönnt seinen Kunden nur AAC-Dateien mit 256 kBit/s.

Unterwegs hat man meist verschiedene Qualitätsstufen zur Auswahl. Jukes niedrigste Stufe mit 48 kBit/s HE-AAC sorgt für stabile Streams auch bei schlechterer Netzabdeckung; dafür muss man mit hörbaren Artefakten leben. Am anderen Ende steht der französische Dienst Qobuz mit seinem Top-Angebot „Sublim": Für einen Jahrespreis von 220 Euro soll er das Streaming von HiRes-Inhalten auf Android-Geräten ermöglichen. Bei Durchsatzraten von 0,5 MByte pro Sekunde sollte man allerdings ein waches Auge auf sein Freivolumen haben. Darüber hinaus können Sublim-Kunden im Qobuz-Shop hochaufgelöste Alben zum Preis gewöhnlicher MP3-Alben einkaufen.



Auf dem iPad (links) macht Apples Künstlerplattform Connect wenig her, auf dem iPhone (unten) schaut sie recht passabel aus.

Apple Music scheint bei der Nutzung einer mobilen Datenverbindung einen Gang zurückzuschalten: Statt der bei iTunes eingesetzten 256 kBit/s lassen Messungen mit ausgeschaltetem WLAN am iPhone auf eine dynamische Bitrate von 64–256 kBit/s schließen.

Musik neu entdeckt

Damit die Kunden die riesigen Kataloge erschließen können, haben sich die Flatrate-Anbieter einiges einfallen lassen. Deezer Flow versucht, je nach Tageszeit und individuellen Hörgewohnheiten den Soundtrack zum Tag zu liefern. Spotify bietet automatisch generierte Radios auf Künstlerbasis, Rdio setzt mehr auf Empfehlungen aus der Rdio-Community. Hinzu kommen zahlreiche vorgefertigte Abspiellisten, automatisch generierte Charts oder Wer-A-hört-hört-B-Empfehlungen.

Apple setzt verstärkt auf redaktionell betreute Angebote: Mit Beats 1 kann man einem von drei DJs abwechselnd aus London, New York und Los Angeles angefütterten Streaming-Radio folgen – auch ohne ein Apple-Music-Abo. Der Sender soll rund um die Uhr für frische Musikvorschläge sorgen. Mit Connect will Apple Künstlern eine Plattform bietet, um über den Dienst mit Fans zu kommunizieren. Zum Start waren nur wenig spannende Inhalte online.

Deezer ermöglicht es Drittanbietern, als App in der App auf dessen Katalog zuzugreifen. Da hier praktisch nur externe Webseiten aufgerufen werden, ist die Bedienung etwas hakelig. Dafür finden sich spannende und kurzweilige Angebote, mit denen man mehr aus seinem Musik-Abo herausholen kann.

Apple Music

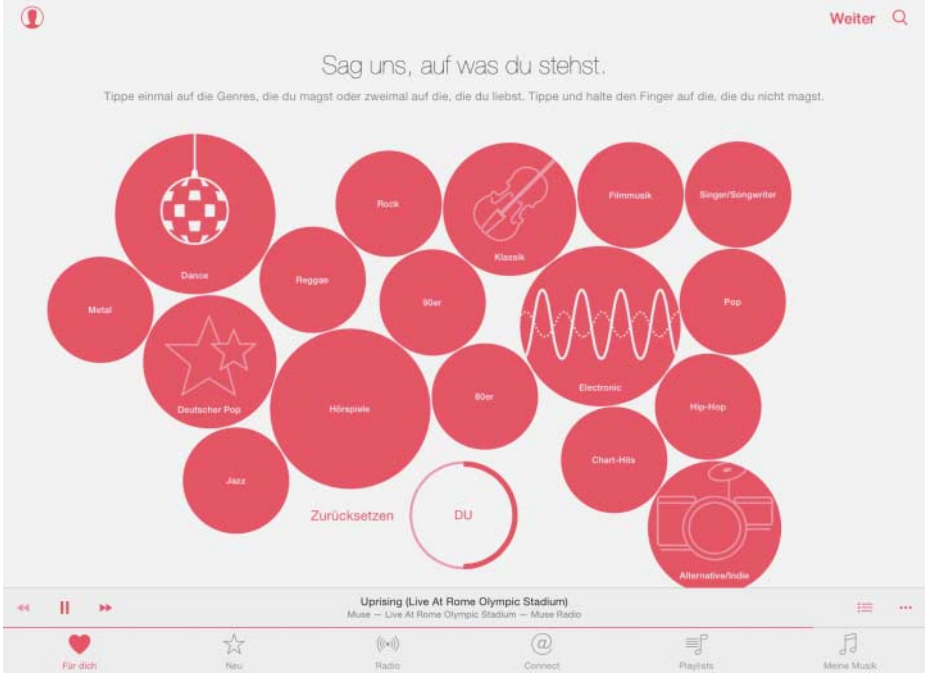
Der Start ist geglückt – pünktlich um 17:00 am 30. Juni ging die Musikflatrate Apple Music online. Wer ein iPad oder iPhone besitzt, kommt kaum an Apple Music vorbei – der Dienst ist fest in der Musik-App der Geräte verankert. Jeder, der die App nach einem Update auf iOS 8.4 aufruft, bekommt das dreimonatige Gratis-Abo angeboten. Am Ende der Testzeit ist eine aktive Kündigung nötig.

Die neue Musik-App bietet sechs verschiedene Einstiegspunkte. „Für dich" unterbreitet Musikvorschläge, wobei die App

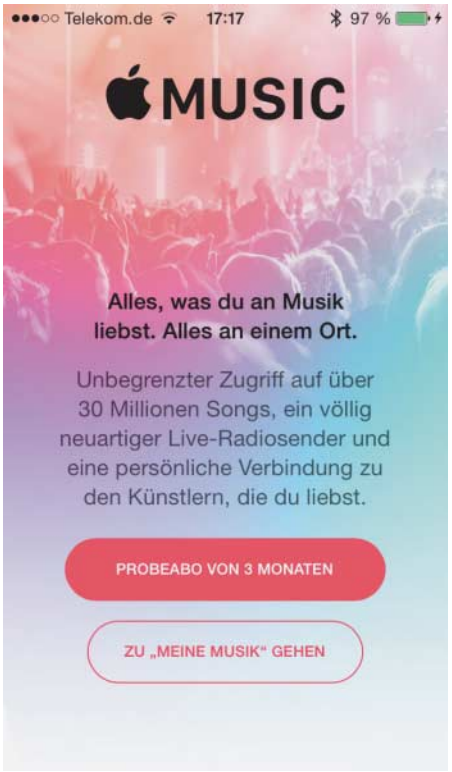
© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Medien



Bevor man individualisierte Musikvorschläge erhält, legt man in Apple Music ein musikalisches Interessenprofil an.



Da kann man kaum Nein sagen: Apple schenkt jedem Kunden einen dreimonatigen Gratiszugang zu Apple Music.

wie bei Google Play Music nach dem ersten Start zunächst die musikalischen Interessengebiete abfragt. Unter allen angebotenen Genres kann man einzelne besonders positiv gewichten und andere komplett aus dem Profil löschen. In einem nächsten Schritt bewertet man eine Auswahl an Künstlern.

Unter „Neu" findet man die aktuellen Wiedergabe-Charts, von Apple hervorgehobene Künstler, aber auch situationsbezogene Abspiellisten und komplette Sammlungen von Abspiellisten ausgewählter Kuratoren. So bieten etwa Shazam oder die US-Redaktion des Rolling Stones Magazine eigene Einstiegspunkte. Unter „Radio" verbirgt sich eine Reihe von Spartenkanälen und der von Apple stark beworbene, moderierte Sender Beats 1. Connect ist als Kommunikationsschnittstelle zwischen Künstlern und Fans gedacht – automatisch „folgt" man allen Künstlern, deren Titel man in der eigenen Bibliothek hat.

Leider greifen alle diese Elemente wenig ineinander. Wenn man bei Beats 1 einen coolen Song hört, kommt man nur über Umwege zur Artist-Seite und den dort hinterlegten Informationen. Auch die eigene Bibliothek ist vom Apple-Music-Katalog abgegrenzt – insgesamt verführt die App nicht gerade zum Stöbern. Zu allem Überfluss wird man an vielen Ecken auf die iTunes-App umgeleitet, die nach wie vor parallel auf iOS-Geräten vorhanden ist.

Am Rechner kann man Apple Music über iTunes 12.2 erreichen. Auch hier ist der Download-Shop vom Streaming-Angebot getrennt. Bewegt man sich im iTunes Store, stöbert man über das Suchfeld im Download-Angebot, in allen übrigen Bereichen nutzt man die Flatrate.

Über iTunes lässt sich auch eine lokale Musiksammlung in die Cloud spiegeln. Bei Apple Music nicht gefundene Titel werden automatisch in die iCloud geladen. Der Unterschied zum immer noch verfügbaren iTunes Match liegt bei den Download-Optionen: Die für die Offline-Wiedergabe heruntergeladenen Cloud-Inhalte liegen bei einem Apple-Music-Abo nur in DRM-geschützter Form auf dem Rechner, während iTunes-Match-Kunden den Dienst auch zum Pimpen schlechterer MP3-Sammlungen nutzen, da man an weiteren Rechnern DRM-freie AAC-Dateien herunterladen kann.

Deezer

Der französische Streaming-Pionier Deezer hat seine Webseite deutlich aufgeräumt und die Navigation der Deezer-App angeglichen.

Die Apps lassen sich flüssig bedienen – unter iOS kann man den Klang des aktuellen Tracks über einen Fünfband-Equalizer mit Echtzeit-Wellenformanzeige dem eigenen Geschmack anpassen. Deezer ist neben Apple und Google der einzige Dienst, der auch den Upload eigener Musikdateien vorsieht. Ein Limit gibt es dabei nicht, allerdings ist der Dateitransfer über die Webseite derart unkomfortabel, dass man kaum Tausende Musikstücke hochladen wird.

Mit „Elite" bietet Deezer erstmals auch ein Abo-Modell mit verlustfrei komprimierter Musik – zum Start allerdings nur auf Sonos-Geräten. Wann und ob Elite auch auf anderen Plattformen nutzbar ist, konnte Deezer auf Anfrage nicht sagen.

Juke

Bei Juke, einer Tochter der Media-Saturn-Gruppe, hat sich in den vergangenen Jahren wenig verändert. Die Webseite wirkt aufgeräumt, außer auf Android-Tablets macht die App auf allen Plattformen einen übersichtlichen Eindruck.

Beim scheinbaren Stillstand könnte es sich um die Ruhe vor dem Sturm handeln: Angeblich will Media-Saturn das Juke-Angebot in Kürze gehörig aufbohren – vielleicht wird sich dabei auch bei den mobilen Apps etwas bewegen.

Napster

Napsters Webauftritt präsentiert sich in einem neuen Gewand: Der Player ist an den unteren Bildschirmrand gewandert und die gesamte rechte Seite steht nun für die Darstellung der aktuellen Abspielliste bereit. Wer den alten Look vermisst, kann ihn sich über Napsters Adobe-Air-Anwendung auf den Rechner zurückholen.

Die Apps für iOS und Android bedienen sich identisch. Mit TrackMatch hat Napster unter beiden Systemen in der App eine eigene Funktion zur Musikerkennung integriert. Bei anderen Diensten muss man für diesen Einsatzzweck externe Apps wie SoundHound oder Shazam bemühen.

Play Music

Bereits in der Gratis-Version lässt sich Googles Play Music als Cloud-Speicher für die eigene Musik nutzen. Eine Synchronisations-Software gleicht die eigene Sammlung

© Copyright by Heise Medien

auf dem PC mit dem Google-Katalog ab und schaltet die gefundenen Dateien fürs Streaming frei beziehungsweise lädt fehlende Dateien hoch. Erst kürzlich hat Google das Server-Limit von 20 000 auf 50 000 Titel angehoben.

Mit dem All-inclusive-Abo erhält man den Vollzugriff auf Googles Katalog – Play Music kommt so dem Angebot von Apple Music am nächsten. Pünktlich zu Apples Einstieg ins Streaming-Geschäft hat auch Google ein wenig nachgelegt: Die Zahl kuratierter Radiostationen wurde deutlich erhöht. Nun lässt sich zu jeder erdenklichen Stimmung, Aktivität und Lage die richtige Playliste finden.

Die Webseite unterscheidet sich kaum von der Darstellung auf Mobilgeräten. Man steht vor einer Kachelwand mit größtenteils automatisch erstellten Abspielvorschlägen. Witzig ist der Button „Auf gut Glück“, der einem auf Grundlage aller bisher angehörten Titel eine persönliche Radiostation erschafft. Unter Android gibt es den Zufallswürfel sogar als 1×1-Widget, sodass man den Überraschungsmodus mit einem Touch direkt vom Homescreen starten kann. Mit Googles Sprachsuche scheint es noch nicht so gut zu klappen – einige Android-Geräte listen Musik nach dem Sprachbefehl „Spiel Musik von …“ lediglich auf, einige begannen mit der Wiedergabe.

Qobuz

Der französische Anbieter Qobuz stellt das Thema Streaming-Qualität deutlich nach vorne. Hier geht es nicht nur um Musik in CD-Qualität, sondern um HiRes-Streaming in Flac mit 24 Bit/192 kHz – Letzteres gibt es nur mit einem Sublim-Account für 220 Euro Jahresgebühr. Mit dem Feature scheint es noch Probleme zu geben. Als Sublim-Kunde konnten wir zwar das HiRes-Streaming aktivieren, allerdings stürzte die Android-App auf unterschiedlichen Testgeräten wiederholt ab.

Ansonsten hat der Dienst das vergangene Jahr genutzt, um seinen Webauftritt sprachlich anzupassen und die Desktop-Clients für Windows und Mac zu renovieren. Er ähnelt in der Bedienung nun eher den Apps für die Mobilgeräte, ließ sich im Test allerdings nicht mehr als Download-Manager für gekaufte Alben nutzen. Von der Qobuz-Webseite wiederum wurde man für den Download auf die ebenfalls recht frische Metro-App geleitet – anscheinend ist hier einiges im Umbruch.

Rdio

Bei Rdio steht „die Community“ klar im Vordergrund: Sie soll die relativ dürftigen redaktionellen Empfehlungen kompensieren. Immerhin gibt es ein paar Anlaufstellen in Form professionell geführter Accounts wie etwa vom Rolling Stone Magazine oder der BBC. Sie liefern regelmäßig redaktionelle Abspiellisten und helfen bei der Orientierung.

Ansonsten ist es mit der Community so eine Sache: Einen musikalischen Verwandten zu finden ist über das Rdio-System zumindest schwierig. Unter „Leute finden“ sind diverse Accounts gelistet, denen man zunächst folgen muss, um in deren Abspiellisten hereinzuschauen.

Gelungen und transparent ist das Abspielverhalten mit mehreren Clients. Das jeweils zuletzt angemeldete Rdio-Device übernimmt die Fernbedienungsfunktion und steuert den zuerst aktivierten Player. So lassen sich beliebig viele Geräte auf einen Account anmelden. Bei der Musikwiedergabe sind sie – solange nicht der Offline-Modus aktiviert ist – alle gleichgeschaltet.

Spotify

Spotify verabschiedet sich nach eigenen Angaben langsam vom Desktop und wendet sich vor allem den mobilen Plattformen zu. Frisch überarbeitet kommt die iOS-App daher – neue Features wie Spotify-Running wurden bisher allerdings noch nicht an alle Kunden ausgespielt. Auf einem unserer iPhones tauchte „Running“ tatsächlich auf. Die Spotify App analysiert die Schrittgeschwindigkeit und bietet beim Laufen eine ans Tempo angepasste Abspielliste mit Songs an. Bei Tempowechseln wird nicht an der Wiedergabegeschwindigkeit gedreht. Vielmehr bekommt man eine neue Liste, wenn man das Tempo um 10 Schritte/Minute verändert hat.

Alle Apps und der Web-Player folgen demselben Design. Unter dem Punkt „Browse“ findet man eine Vielzahl unterschiedlicher Einstiegspunkte in den Katalog: von Charts über Neuheiten bis hin zu diversen vorgefertigten, situationsbezogenen Abspiellisten.

Wie bei Rdio lassen sich auch bei Spotify parallel in einem WLAN eingeloggte Geräte als Fernbedienung nutzen. Im Abspielfenster taucht in diesem Fall das Spotify-Connect-Symbol auf und die Ausgabe wird auf Knopfdruck umgelenkt.

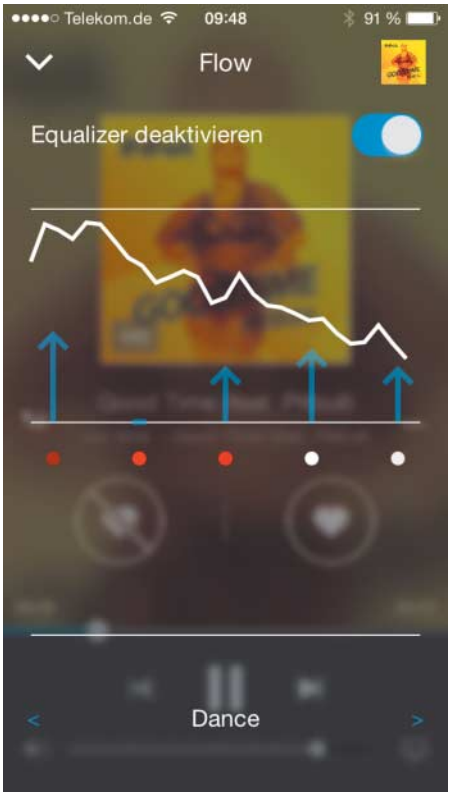
Tidal

Wimp heißt jetzt Tidal – die alten Wimp-Apps und selbst die Desktop-Software ließ sich zum Testzeitpunkt aber immer noch nutzen. Wer bereits Wimp-Kunde war, kann sich momentan also unter zwei unterschiedlichen Oberflächen anmelden.

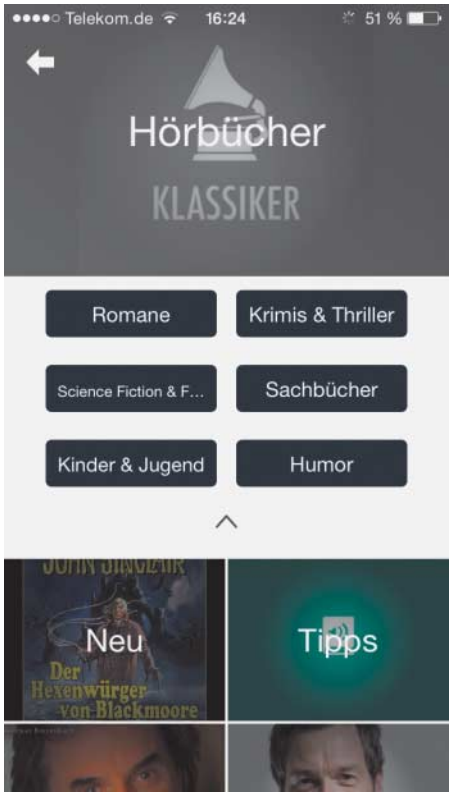
Tidal ist dabei deutlich mehr als ein schwarz getünchtes Wimp: Rapper Jay Z. hat seinen Dienst mit komplett neuen Apps, Web-Player und einer in ein Chromium-Framework gegossenen Desktop-Anwendung ausstaffiert.

Die Oberfläche ist düster – Spotify lässt grüßen –, aber durchdacht und gut zu bedienen. Unter „Rising“ finden sich Künstler, die beim Dienst momentan stark gefragt sind. Auf „Discovery“ findet sich eine redaktionell betreute Auswahl von Acts, die eher unbekannt sind.

Tidal streamt auch Videos, unter iOS lassen sie sich sogar in einem kleinen Fenster in der Bildschirmecke zusammenschieben,



Die Echtzeit-Frequenzanalyse erlaubt ein genaues Einstellen des Equalizers.



Die Napster-App hat auch für Hörbuch-Fans einiges zu bieten.

© Copyright by Heise Medien

sodass man weiter im Service stöbern kann. Jay Z. lässt seine Kontakte in der Musikszene spielen – von einigen großen Namen wie Rhiana, Beyonce, Daft Punk oder Alica Keys finden sich ein paar exklusive Inhalte im Katalog.

Xbox Music

Microsofts Musikflatrate Xbox Music hat sich seit dem letzten Test eher zurückentwickelt: Der Katalog wurde verkleinert und die Nutzung des kostenlosen Radio-Angebotes ist nicht mehr möglich. Auch die Apps blieben seit dem Start weitgehend unverändert – auf niedrigem Niveau. Auf dem Windows Phone ist der Dienst zumindest nahtlos in die bestehende Musik-Anwendung integriert. Hat man auf dem Handy bereits eine lokale Musiksammlung abgelegt, wird sie durch das Music-Pass-Abo ins Internet verlängert. Hinter eigenen Alben steht eine Titelliste des Online-Katalogs.

Sinnvoll ist das Abo eigentlich nur für Xbox-Nutzer, die ohnehin Xbox-Gold-Mitglied sind. Dies ist nämlich eine zusätzliche Voraussetzung, um den Dienst über Microsofts Spielekonsole ansteuern zu können. Wer auf der Suche nach raffinierteren Vorschlagssystemen für sein Smartphone ist, ist mit den konkurrierenden Windows-Phone-Apps von Deezer, Napster, Rdio und Spotify besser bedient.

Fazit

Etwas Neues hat Apple Music nicht zu bieten – dennoch wird der Dienst allein wegen des unverschämt günstigen Einstiegsangebotes mit einem Schlag Spotify überholen – zumindest, was die Zahl an Gratis-Nutzern angeht. Nutzt man Apples Familien-Deal voll aus, kommt man auf einen Abo-Preis von 2,50 Euro pro Person – billiger bekommt man es sonst nirgendwo. Für den gelungenen Blitzstart genügt es, wenn nur ein Bruchteil der geschätzten 800 Millionen Apple-User mit Bezahlverbindung auf den Abo-Knopf drücken. Wie viele von ihnen nach einem Vierteljahr Gratisnutzung bleiben, wird die eigentlich spannende Frage.

Konkurrierenden Anbietern lässt Apple genug Angriffsfläche, um sich zu profilieren. Bessere Soundqualität gibt es bei Tidal und Qobuz, bessere Apps zum Stöbern bei Spotify und Deezer. Apples Musik-App unter iOS ist wahrlich keine Offenbarung – auf die Android-App darf man gespannt sein.

Insgesamt aber dürfte der Einstieg Apples dem gesamten Streaming-Markt einen gewaltigen Impuls geben. Über die nächsten Monate wächst der Streaming-Kuchen und alle Anbieter werden ihren Teil halten oder vergrößern können. Spätestens in ein bis zwei Jahren wird es einen Verdrängungswettbewerb geben – die Dienste rüsten sich schon heute. Für den Kunden sind dies alles gute Nachrichten: Dank kostenloser Testzugänge und monatlicher Kündigung ist er beim Streaming momentan König. (sha@ct.de)

Musik-Flatates

	Apple Music	Deezer	Juke
Web	www.apple.com/de/music/	www.deezer.com	www.myjuke.com
Musiktitel	>30 Millionen	>35 Millionen	>30 Millionen
Bitrate mobil	AAC 64–256 kBit/s	HE-AAC 64 kBit/s, MP3 128 kBit/s	HE-AAC 48 kBit/s (Dolby Pulse), HE-AAC 192 kBit/s
Bitrate stationär	AAC 256 kBit/s	MP3 128–320 kBit/s, FLAC 16 Bit / 44,1 kHz (nur auf Sonos)	HE-AAC 192 kBit/s, HE-AAC 320 kBit/s (Dolby Pulse)
PC			
Desktop-Software Windows / Mac OS	✓ / ✓	✓ (beta) / ✓	– / –
PC-Nutzung am Browser	–	✓ (benötigt Flash)	✓
Offline-Modus	–	– [2]	–
Bitrate wählbar	–	✓	✓
Metro-App / Offline-Modus	– / –	✓ / ✓	✓ / –
Android			
Smartphone / Tablet	– [1] / –	✓ / ✓	✓ / – (identisch)
Offline-Modus	–	✓	✓
auf SD-Karte auslagern	–	✓	–
Bitrate wählbar	–	✓	✓
iOS			
Smartphone / Tablet	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Offline-Modus	✓	✓	✓
Bitrate wählbar	–	✓	✓
Windows Phone			
Smartphone-App	–	✓	–
Offline-Modus	–	✓	–
Bitrate wählbar	–	✓	–
weitere Plattformen			
sonstige Mobilgeräte	–	BlackBerry	–
Musikverteilsysteme	–	Sonos, B&O, Bluesound, Bose, Denon Heos, Onkyo, Samsung, Simple Audio, Squeezebox	Sonos, Philips Fidelio, Bluesound, Peaq Munet, Samsung
TV-Geräte[7]	–	Philips, Panasonic, LG, Loewe, Samsung, Toshiba, Chromecast	–
sonstige Geräte	– [1]	WDTV	Yamaha
Funktionen			
Musikerkennung	–	✓ (über Shazam-App)	–
Matching-Funktion	✓	–	–
Upload eigene Titel	✓	✓	–
Facebook / Twitter / Google Plus	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
maximale Anzahl Endgeräte	10	3	3
gleichzeitig live nutzbar	>3	1	3
Konditionen			
Anmeldung über	Apple-ID	Facebook, google+, Deezer-Konto	Facebook, Juke-Konto
kostenlose Nutzung	–	✓	✓ (30 Sekunden Proben, 7 Tage per registrierung ohne Zahlungsdaten)
Testphase möglich	✓ (90 Tage mit Bezahlverbindung)	✓ (30 Tage mit Bezahlverbindung)	✓ (30 Tage mit Bezahlverbindung, 7 Tage ohne Bezahlverb.)
aktive Kündigung erforderlich	✓	✓	✓ (Abo), – (Prepaid)
Bewertung			
Bedienung PC / mobil	⊕ / ○	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ○
Klangqualität PC / mobil	○ / ○	⊕ / ○	○ / ○
Plattformunterstützung	⊖	⊕⊕	○
Zahlverfahren	Kreditkarte, PayPal, Gutscheinkarte, ClickandBuy	Kreditkarte, PayPal, Paysafecard	Kreditkarte, PayPal, Prepaid-Card
Preise	10 €	10 € (Premium+) 20 € (Elite)	10 €
Familienrabatt	15 € für bis zu 6 Personen	–	–

[1] angekündigt für Herbst 2015 [2] soll künftig über Metro-App möglich sein [3] über Desktop-App [4] nur Matching-Software Music Manager

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

© Copyright by Heise Medien

Napster	Play Music	qobuz	Rdio	Spotify	Tidal	Xbox Music
www.napster.de	https://play.google.com/	www.qobuz.com	www.rdio.com	www.spotyfy.com	http://tidal.com/de	http://music.xbox.com/
34 Millionen	>30 Millionen	28 Millionen	>32 Millionen	>30 Millionen	>25 Millionen	18 Millionen
AAC 64, 192, 320 kBit/s	MP3 64–320 kBit/s (automatisch nach Bandbreite)	320 kBit/s, FLAC 16 Bit / 44,1 kHz, FLAC 24 Bit / 192 kHz	AAC 64–320 kBit/s	OggVorbis, 96–320 kBit/s	HE-AAC 96 kBit/s, AAC 320 kBit/s, FLAC/ALAC	192 kBit/s WMA
AAC 320 kBit/s	MP3 320 kBit/s	320 kBit/s, FLAC 16 Bits / 44,1 kHz, FLAC 24 Bit / 192 kHz	AAC 64–320 kBit/s	OggVorbis, 160–320 kBit/s	HE-AAC 96 kBit/s, AAC 320 kBit/s, FLAC 700 kBit/s	192 kBit/s WMA
✓ / ✓	– [4] / – [4]	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –
✓	✓	✓	✓ (benötigt Flash)	✓ (benötigt Flash)	✓ (HiFi nur mit Chrome)	✓
✓ [3]	–	✓	✓	✓	–	✓ [6]
–	–	✓	✓	✓ (nicht im Browser)	✓	–
✓ / –	✓ [5] / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	– / –	✓ / ✓
✓ / – (identisch)	✓ / – (identisch)	✓ / –	✓ / – (identisch)	✓ / – (identisch)	✓ / –	✓ / –
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	– (je nach Speicherplatz)	✓	–
✓	✓	✓	✓	✓	✓	–
✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	–	✓	✓	✓	✓	–
✓	–	–	✓	✓	–	✓
✓	–	–	✓	✓	–	✓
✓	–	–	–	✓	–	–
–	–	Kindle	BlackBerry, Kindle	BlackBerry, Symbian, Kindle	–	–
Sonos, Denon Heos, Raumfeld, Samsung	Sonos	Sonos, Bluesound, Simple Audio, Samsung, Harman Kardon	Sonos, Bluesound	Sonos, Philips Fidelio, B&O, Sqeezebox	Sonos, Bluesound, Linn, Raumfeld, Squeezebox	–
LG	Philips	–	–	Philips Fusion Smart TV, Samsung Smart TV, LG, B&O	–	–
Control4 Gebäudeautomation; HiFi: Yamaha, Onkyo, Denon; TV-Receiver: Technisat, Humax	Chrome Cast, Google TV, Nexus Player	–	Roku, Chromecast, Amazon FireTV +Stick	Playstation 3, 4 , Android Auto, Onkyo Receiver, Denon Receiver, NAD , Ford SYNC, WD TV	Live, Parrot, Amazon Fire TV Marantz, Pioneer, WD TV Live, Parrot	Xbox 360, Xbox One
✓	✓ (über Shazam-App unter Android)	–	✓ (über Shazam/Sound-Hound-App)	✓ (über Shazam/Sound-Hound-App)	–	–
–	✓	–	✓	–	–	–
–	✓	–	–	–	–	–
✓ / ✓ / ✓	– / – / ✓	– / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	– / – / –
4	10 (Musik Manager und Google Play Music für Chrome zählen dazu)	unbegrenzt	unbegrenzt	3	4	4
3	1	>6	1	1	1	4
Facebook, Napster-Konto	Google-Konto	Facebook, qobuz-Konto	Facebook, rdio-Konto	Facebook, Spotify-Konto	Facebook, twitter, Tidal-Konto	Microsoft-Konto
✓ (30 Tage mit Zahlungsdate)	✓ (maximal 50.000 Songs in der Cloud speichern)	–	✓ (Werbung)	✓ (Shuffle-Modus)	–	–
✓ (30 Tage mit Bezahlverbindung)	–	✓ (15 Tage mit Bezahlverbindung)	✓ (30 Tage mit Bezahlverbindung, 2 Tage ohne Bezahlverb.)	✓ (60 Tage mit Bezahlverbindung, 7 Tage ohne Bezahlverb.)	✓ (30 Tage mit Bezahlverbindung)	✓ (30 Tage mit Bezahlverbindung)
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
○ / ⊕⊕	○ / ○	○ / ⊕⊕	⊕ / ⊖	⊕ / ⊕	⊕ / ○	○ / ○
⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	○ / ○	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	○ / ○
⊕	○	○	○	⊕⊕	○	○
Kreditkarte, Lastschrift, PayPal	Kreditkarte, Prepaid-Karte	Kreditkarte, PayPal, SEPA-Abbuchung	Kreditkarte, PayPal	Kreditkarte, Paysafecard, Klarna-Rechnung, Paypal, Gutscheinkarte	Kreditkarte, PayPal	Kreditkarte, PayPal
4 € (Napster Radio Plus), 10 € (Napster Music-Flatrate)	10 €	5 € (Basic, nur PC),10 € (Premium PC und Mobil)15 € (HiFi Klassik), 20 € (Hifi), 220 € jährlich (Hifi Sublim)	10 € (Unlimited), 5 € (Web, ohne mobile Clients)	5 € (Studenten-Premium), 10 € (Premium mit Mobile und Offline-Modus)	10 € (Premium), 20 € (HiFi)	10 €
–	–	–	50 % auf bis zu vier zusätzliche Konten	50 % auf jedes zusätzliche Konto	–	–

[5] über kostempflichtige App Gmusic [6] nur über Metro-App [7] Herstellerangabe

© Copyright by Heise Medien

Jo Bager

Smartphone denkt voraus

Hinter den Kulissen von Siri und Co.

Persönliche Assistenten wie Siri oder Google Now machen das Smartphone erst smart. Sie nehmen dem Benutzer auf Zuruf manche Aufgabe ab. Einige handeln sogar direkt, ohne dass der Benutzer etwas dafür tun muss. Ein Blick in den Maschinenraum.

© Copyright by Heise Medien

Computer, … ! Bis vor wenigen Jahren war das, was digitale Assistenten heute wie selbstverständlich leisten, noch Science-Fiction: Man gibt dem Assistenten einen Befehl oder fragt ihn etwas in normaler Alltagssprache, ganz wie bei einem menschlichen Gegenüber; die Software antwortet oder führt die Befehle aus. Mitunter handeln Assistenten auch von sich aus und präsentieren dem Benutzer selbstständig News oder das Wetter.

Dass die persönlichen Assistenten überhaupt funktionieren, ist nur einem Durchbruch in der Software-Technik, viel Rechenpower in der Cloud sowie der Ingenieurskunst ihrer Betreiber zu verdanken, die Wissen aus den verschiedensten Quellen intelligent verknüpfen. Weil Google deutlich weiter ist als die Konkurrenz, haben wir vor allem Informationen zu Googles Now zusammengetragen und um Details zu anderen Assistenten ergänzt.

Erkennernetze

Google Now & Co. setzen auf große Fortschritte einer im Grunde uralten Technik der künstlichen Intelligenz auf: neuronale Netze, insbesondere sogenannte Deep-Learning-Netze. Google betreibt neuronale Netze mit Abermillionen Neuronen und einer Tiefe von bis zu 30 Ebenen. Die Netze kommen dabei an vielen Stellen bei Google Now und anderen Diensten des Anbieters zum Einsatz, vor allem bei der Spracherkennung. Googles neuronale Netze sollen mittlerweile 92 von hundert Wörtern korrekt erkennen.

Jeff Dean, als Senior Fellow einer der Verantwortlichen für Googles Deep-Learning-Projekt, sagte in einem Interview, dass die KI-Gruppe von Google fast ein interner Dienstleister für Aufgaben aller Art ist [1]. Etwa 35 bis 40 Gruppen bei Google greifen demnach auf deren Dienstleistungen zurück. Außer bei der Suche und Spracherkennnung kommen die smarten Netze laut Dean auch bei Ads, Street View und bei den selbstfahrenden Autos zum Einsatz.

Auch andere große Anbieter von Assistenten betreiben eigene Spracherkenner auf Deep-Learning-Basis – darunter Microsoft, Amazon und SoundHound. Apple bezieht die betreffende Technik von seinem Partner Nuance. Das Thema Deep Learning macht aber nicht nur bei digitalen Assistenten Furore. Es vergeht keine Woche, ohne dass ein Software-Hersteller nicht wieder einen neuen Dienst, eine neue App oder eine Studie vorstellt, die mit Deep Learning zu tun hat. So identifiziert Googles im Mai vorgestellter Dienst „Photos“ automatisch Objekte und Personen und organisiert hochgeladene Bilder zu thematischen Gruppen.

Im Echtzeit-Übersetzer von Microsofts Messenger-Dienst Skype arbeiten ebenfalls Worterkenner, die mit Deep Learning trainiert wurden. Wolfram Alpha betreibt einen eigenen Bildidentifizierer, den jeder unter www.imageidentify.com mit selbst hochgeladenen Bildern testen kann. IBMs KI-System Watson hilft unter anderem beim E-Mail-Dienst Verse, wichtige Nachrichten für die Benutzer hervorzuheben. Und Facebook hat kürzlich vermeldet, dass ein experimenteller Algorithmus des Unternehmens Menschen schon anhand ihrer Körperhaltung, Kleidung und ihrer Frisur auf Bildern identifizieren könne – ihr Gesicht ist dazu nicht mehr notwendig.

Der Wissensgraph

Ein weiterer wesentlicher Stützpfeiler der Assistenten ist eine riesige Basis formalisierten Wissens. Auch solche Vorhaben sind ein alter Hut in der KI-Forschung. Das Cyc-Projekt, das Alltagswissen nachbilden soll, existiert zum Beispiel seit 1984 [2]. Google geht nicht wissenschaftlich an das Thema heran. „Das Ziel von Google ist es, die Informationen der Welt zu organisieren und für alle zu jeder Zeit zugänglich und nutzbar zu machen“ – so das Selbstverständnis des Unternehmens. Insofern scheint Google zu versuchen, einfach alles in seinen „Knowledge Graph“ einzubauen, was es in die Hände kriegt.

Der Knowledge Graph umfasst derzeit 40 Milliarden Fakten zu 570 Millionen Dingen in 15 000 Typen, so Behshad Behzadi, der Director of Conversational Search bei Google – ein riesiger Datenschatz. Google-Now-Produktmanagerin Aparna Chennapragada verriet auf der Google-Entwicklerkonferenz I/O ein wenig mehr über die Detailtiefe: „Wir verstehen mehr als 100 Millionen Orte. Nicht nur ihre Form und ihr Layout, sondern auch interessante Dinge, etwa wann sie belebt sind, wann sie geöffnet sind und was man benötigt, um dort zu sein“.

Inhalte des Wissensgraphs werden bei der Google-Suche sichtbar, sowohl mobil als auch auf dem Desktop. Auf dem PC erscheinen Inhalte aus dem Knowledge Graph in einem Kasten neben den normalen Suchtreffern. Mobil präsentiert die Suche einen kompakten Kasten über der restlichen Trefferliste. Schätzungen gehen davon aus, dass derzeit etwa bei 25 Prozent der Suchanfragen der Knowledge Graph zu Rate gezogen wird.

Etliche Datenquellen

Google bezieht diese Daten aus den verschiedensten Quellen. Die Herkunft seiner Informationen zeigt die Knowledge-Graph-Box mit an. Bei der Box zu „Hannover“ zum Beispiel stammen die meisten Informationen aus der Wikipedia. Die Einwohnerzahl entnimmt Google den Angaben zufolge aber einer Datenbank der Vereinten Nationen.

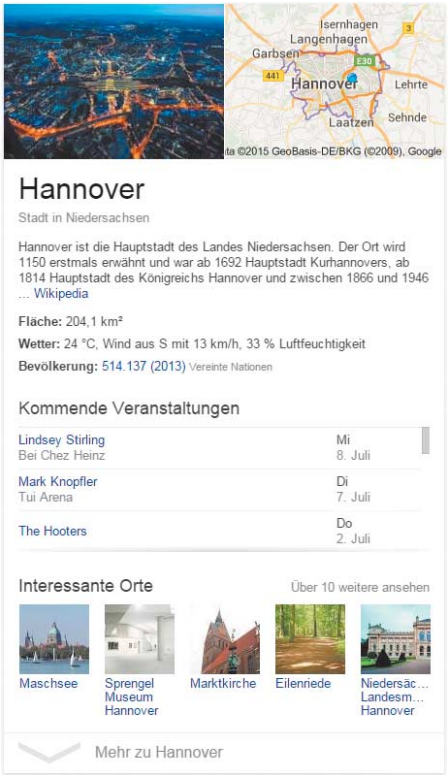
Wikipedia ist sicherlich eine der wichtigsten Quellen für Informationen im Knowledge Graph. Ein zweiter großer Fundus ist Freebase beziehungsweise Wikidata. Freebase war einmal so etwas wie eine „Wikipedia für strukturierte Daten“, die von Freiwilligen befüllt wurde. Google hatte 2010 den Betreiber der Freebase übernommen. Ende Juni hat Google Freebase dann dichtgemacht und ihre Datenbank Wikidata übertragen, weil das Projekt der Wikimedia Foundation die größere Community hat.

Digitale Assistenten

Google Now	Seite 128
Apples Siri	Seite 130
Cortana von Microsoft	Seite 132
Amazon Alexa	Seite 134
Hound von SoundHound	Seite 136
Smart-Home-Steuerung	Seite 138
Der ferngesteuerte Mensch	Seite 142

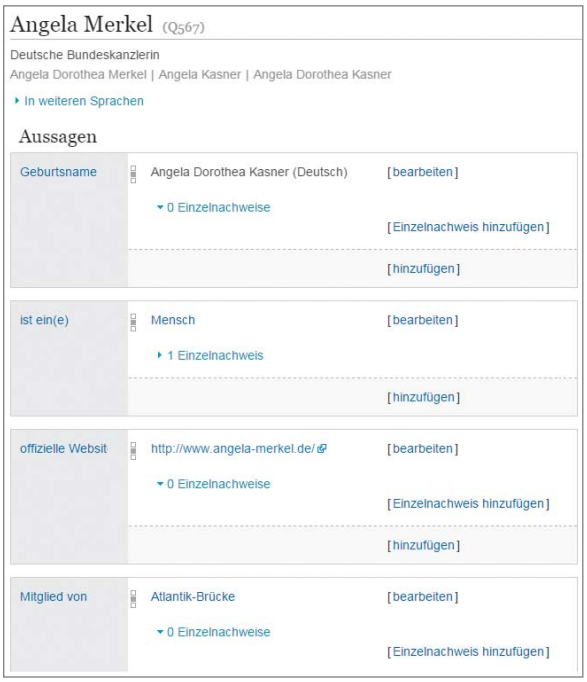
Viel von dem Wissen im Knowledge Graph stammt aus Googles eigenen riesigen Datenbeständen. So betreibt Google neben der Volltextsuche auch eine Bilder- und eine Produktdatenbank. Auch sitzt der Suchmaschinenriese seit der Übernahme des Flugsuchespezialisten ITA Software auf einem Fundus von Flugreise-Informationen. Darüber hinaus hat Google etliche weitere Datenbestände mit gut erschlossenen Daten etwa zu News, Videos und vielem mehr.

Neben diesen großen Wissensbeständen versucht Google auch, im kleineren Stil Daten für den Knowledge Graph zu generieren. So hat es für die US-Version der Suchmaschine eine Reihe von Medizinern eingespannt, die Informationen zu Krankheiten zusammengestellt haben. Wer dort gesundheitliche Be-

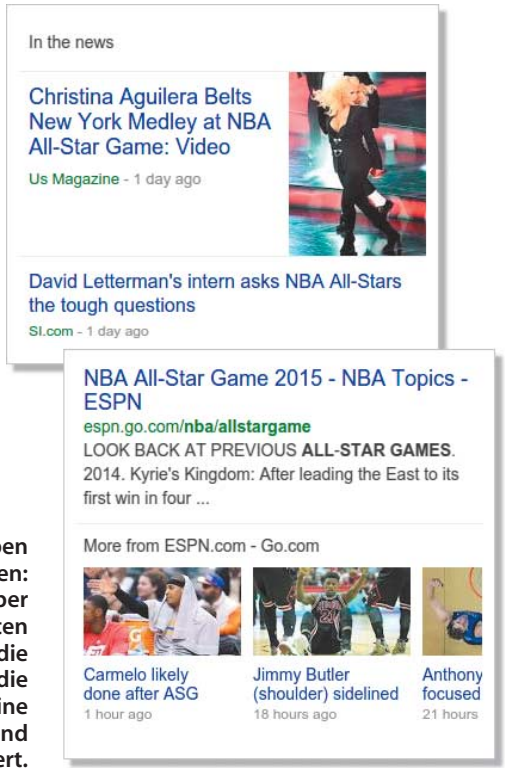


Bei vielen Suchanfragen, wie hier „Hannover“, liefert Google nicht nur eine Linkliste, sondern vorstrukturierte, sinnvoll aufbereitete Informationen.

© Copyright by Heise Medien



Geburtsname, Website, Zugehörigkeit zur Gattung Mensch – nur drei Eigenschaften von Angela Merkel, alles schön formalisiert festgehalten bei Wikidata.



Es ist ein Geben und ein Nehmen: Wer Google sauber strukturierte Daten liefert, erhöht die Chance, dass die Suchmaschine seine Inhalte ansprechend präsentiert.

schwerden oder Symptome angibt, dem präsentiert Google eine Liste von möglichen Krankheiten.

Von Menschen aggregierte Informationen sind aber eher die Ausnahme; Google steht mehr auf automatisch auswertbare Daten. Die sollen die Betreiber von Websites aller Art zum Knowledge Graph beisteuern, indem sie ihre Inhalte in einem passenden Format bereitstellen. Google ist auch deshalb einer der größten Unterstützer des „Semantic Web". Diese Erweiterung soll es einfacher machen, Daten zwischen Rechnern auszutauschen und zu verwerten.

Auf seiner Entwickler-Website zeigt Google Web-Verantwortlichen, wie sie Daten so in ihre Webseiten einflechten können, dass Google sie für seinen Knowledge Graph benutzen kann (siehe c't-Link). Google hat natürlich auch das passende Argument, um Firmen dazu zu bewegen, ihre Daten für die Google-Crawler mundgerecht aufzubereiten: Wer liefert, der wird im Knowledge Graph oder in den Suchergebnissen schicker präsentiert.

Antworten statt Trefferlisten

Einige Fragen beantwortet Google auf Basis des Knowledge Graph bereits direkt – insbesondere in der mobilen, aber auch in der Desktop-Suche. Dazu gehören Informationen zu Prominenten, geografische („Zeitzonen Kanada", „Wo ist der nächste Flughafen?"), architektonische („Höhe Berliner Fernsehturm") und kulturelle Fakten („Regisseur Pulp Fiction"), die Einwohnerzahl und allgemeine Informationen zu Städten, der Aktienkurs von börsennotierten Konzernen („Kurs Google"), das Wetter sowie Sport-News und -Ergebnisse („Hannover 96").

Einer aktuellen Studie der Unternehmensberatung Stone Temple Consulting zufolge liefert Google in den USA bereits zu knapp zwanzig Prozent der Suchanfragen solche Direktantworten – Tendenz steigend, insbesondere auch, weil der Anteil der mobilen Suche immer größer wird. In vielen Ländern liegt der Anteil der Anfragen mit mobilen Geräten am gesamten Suchaufkommen schon über 50 Prozent.

Google ist sich also bei knapp zwanzig Prozent der Fragen so sicher, dass es sich auf eine direkte Antwort festlegt. Das erreicht das Unternehmen, indem es die Glaubwürdigkeit von Informationen algorithmisch prüft und beurteilt. Nichtsdestotrotz gibt auch Google hin und wieder Fehler aus – Beispiele im Artikel auf Seite 142.

Microsoft betreibt ebenfalls eine Wissensdatenbank. Beim Unternehmen aus Redmond nennt sie sich Satori Knowledge Base. Auch Bing blendet neben den normalen Suchergebnissen Inhalte aus seiner Knowledge Base ein. Aus den Meta-Informationen dort geht hervor, dass es dafür wie Google auf Inhalte der Wikipedia und bei Freebase zurückgreift. Zu den Wissenslieferanten von Siri zählen unter anderem das Empfehlungsportal Yelp, Wikipedia und Wolfram Alpha.

Google kennt Dich

Je mehr Google über den Benutzer weiß, desto besser kann es seine Antworten und Aktionen anpassen. Daher versucht Google, möglichst viel über den Kontext des Benutzers herauszufinden. So kennt Google in aller Regel seinen Aufenthaltsort – entweder durch die GPS-, WLAN- oder Funkzellenortung seines Smartphones oder, falls der Benutzer am Desktop sitzt, über die IP-Adresse.

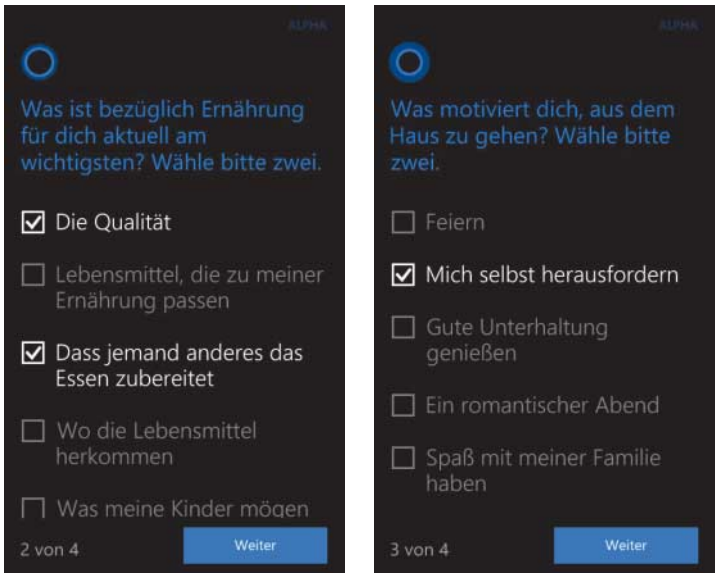
Der Aufenthaltsort lässt sich auch für Erinnerungsstützen einsetzen. Die setzt Cortana besonders smart um. Der Benutzer kann Microsofts Assistent zum Beispiel auftragen: „Wenn ich das nächste Mal im Supermarkt einkaufe, erinnere mich daran, Bier zu kaufen." Cortana fragt dann noch mal nach, ob irgendein Supermarkt oder ein bestimmter gemeint ist und erinnert dann den Benutzer an den Einkauf, wenn er in der Nähe eines beziehungsweise des Supermarkts ist.

Weiteres Kontextwissen holen sich Assistenten aus anderen Diensten und Anwendungen des Betreibers: Geburtstage und Termine stehen im Kalender, Kontakte im Adressbuch. Besonders genau schaut Google Now in E-Mails, die per Gmail versendet werden. So scannt es offenbar die eingehende Post und angehängte Dateien. Enthalten diese Flugbuchungen, so weist Google Now den Benutzer am betreffenden Tag rechtzeitig darauf hin, sich auf den Weg zu machen.

Auch aus Drittanbieter-Apps bezieht Google Now Informationen über den Benutzer. So indexiert es seit 2013 den Inhalt von Apps, sofern die Anbieter der Apps das ermöglichen. Bei eingeloggten Android-Nutzern beantwortet Google nach eigenen Angaben bereits 15 Prozent der Anfragen mit Inhalten aus Apps. Google baut die Zusammenarbeit mit Apps derzeit deutlich aus. So kann Google Now in seiner Übersicht Informationskarten von mittlerweile 110 Apps anzeigen. Ab Android M soll Google Now den Kontext beliebiger Apps auf dem Gerät noch besser auswerten können.

Derzeit arbeiten insbesondere Google und Microsoft fieberhaft daran, dass ihre Assistenten auch lernen, den Gesprächskontext zu berücksichtigen. Bei einfachen Beispielen funktioniert das heute schon. Wer zum Beispiel zunächst fragt, „Wer ist die deutsche Bundeskanzlerin?" und anschließend „Und wie heißt Ihr Mann?", dann bezieht Google Now das „ihr" auf die Antwort zur ersten Frage und liefert Ergebnisse zu Joachim Sauer.

© Copyright by Heise Medien



Microsofts Assistent Cortana stellt gezielte Fragen, um den Benutzer besser kennenzulernen.

Die Erkennung des Gesprächskontexts soll aber ausgebaut werden. Google-Manager Behshad Behzadi zeigte Beispiele im Rahmen der Suchmaschinenkonferenz SMX. Auf die Frage „Show me pictures of mario" präsentierte die mobile Suche dort zunächst Bilder von Super Mario. Hatte sich Behzadi vorher Bilder von Bayern München zeigen lassen, lieferte dieselbe Frage stattdessen Bilder von Mario Götze.

Mit dem Prototyp, den Behzadi präsentierte, kann der Benutzer auch den Ortsbezug direkt in seiner Frage benutzen. Auf die Frage „What is the name of the tower over there?" lieferte Google den Namen des alten Riemer Flughafen-Towers. Der steht neben dem Münchener Messegelände, an dem die Konferenz stattfand.

Last, but not least können Assistenten auch Kontextwissen generieren, indem sie bei den Benutzern einfach nachfragen. Cortana macht das so. Bei ihrer Einrichtung erkundigt sie sich nach den News-Rubriken, die den Benutzer am meisten interessieren. Sie stellt aber auch tiefer gehende Fragen wie „Was ist bezüglich Ernährung für dich aktuell am wichtigsten?" oder „Was motiviert dich, aus dem Haus zu gehen?".

Big Data

Dass Google Big Data kann, sollte eigentlich klar sein, schließlich ist die Suchmaschine selbst nichts als eine Big-Data-Anwendung. Aber Google setzt Big Data auch an etlichen anderen Stellen bei seinen Assistenten ein. Solche Auswertungen laufen in aller Regel unspektakulär in der Cloud ab, ohne dass man groß drauf gestoßen wird.

Wann immer zum Beispiel ein Google-Dienst – sei es Now, sei es Maps – eine Fahrtroute berechnet, dann kann Google auch die Verkehrsdichte berücksichtigen. Dabei macht sich Google zu Nutze, dass jedes Gerät, auf dem Google Maps läuft, auch als Sensor funktioniert, der die Reisegeschwindigkeit an Google zurückübermittelt. Aus den gesam-

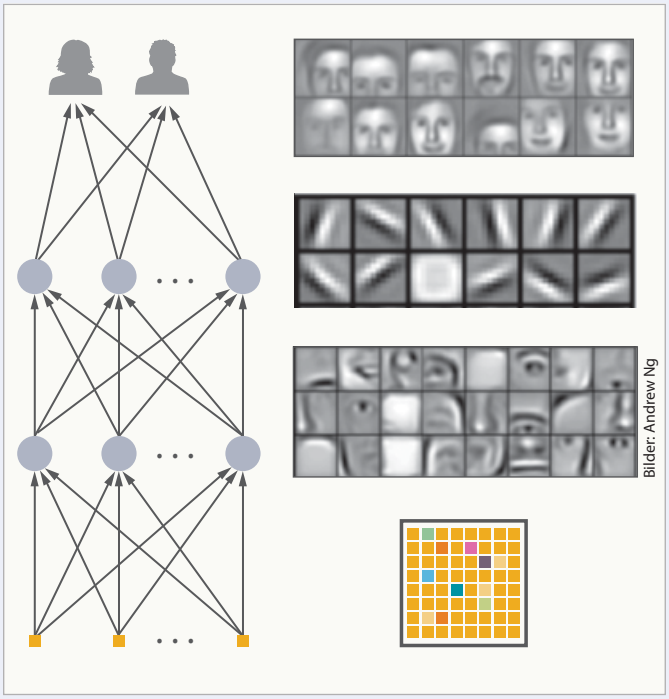
Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Wie neuronale Netze funktionieren

Neuronale Netze sollen die grundsätzliche Funktionsweise des menschlichen Gehirns in Software nachahmen. Grundsätzlich bestehen sie aus zwei oder mehr Schichten von simulierten Nervenzellen, den Neuronen. Bei einfachen neuronalen Netzen ist jedes Neuron über viele Verknüpfungen mit Neuronen der vorhergehenden und der nächsten Schicht verbunden [2]. Diese Verknüpfungen nennt man auch Kanten.

Jedes Neuron ist letztlich ein kleiner Prozessor, der Eingangssignale verarbeitet, die an den Kanten mit der vorhergehenden Schicht anliegen. Liegen die Eingangssignale in ihrer Summe über einem bestimmten Schwellenwert, so „feuert" das Neuron: Es gibt an die verbundenen Neuronen der nächsten Schicht ein Ausgangssignal ab.



Schicht für Schicht repräsentiert ein Deep Neural Network von unten nach oben komplexere Merkmale, etwa bei der Bilderkennung.

Neuronale Netze werden klassischerweise in der Mustererkennung eingesetzt, etwa bei Bildern. Die erste Schicht eines künstlichen neuronalen Netzes nimmt zum Beispiel ein Bild Pixel für Pixel entgegen. Schicht für Schicht repräsentieren die Netze immer komplexere Merkmale der zu erkennenden Muster. Erkennt die erste Schicht einzelne Pixel, so bildet die zweite einfache Muster ab, etwa Linien. Höhere Schichten repräsentieren komplexere Muster, etwa Gesichtsteile wie Augen oder Ohren. In der letzten Schicht steht zum Beispiel jedes für ein spezifisches Gesicht.

Um Muster erkennen zu können, müssen neuronale Netze eine Trainingsphase mit Trainingsdaten durchlaufen. Dabei „lernt" das Netz, indem es Verbindungen zu anderen Neuronen aufbaut oder trennt, Gewichtungen anpasst oder gar Neuronen hinzufügt oder löscht.

Viele der Grundlagen zu neuronalen Netzen wurden bereits in den 1940er Jahren gelegt. Als vermeintliche Königsdisziplin der KI wurden neuronale Netze seither immer wieder als potenzielle Lösung für die verschiedensten Aufgaben gesehen. Diesen Erwartungen konnten sie aber nie gerecht werden. So sehr man auch experimentierte: Einen großen Durchbruch für den Einsatz in Massenanwendungen gab es bis vor kurzem nicht, die Anwendungsbereiche waren aber immer auf recht enge Felder begrenzt. Daher war die Technik für viele Jahre gewissermaßen out.

Erst vor wenigen Jahren kam wieder Bewegung in die Forschung und Entwicklung. Plötzlich war Rechenzeit bei großen Cloud-Anbietern so erschwinglich geworden, dass man es sich leisten konnte, mit sehr komplexen neuronalen Netzwerken zu experimentieren. Außerdem stand wesentlich mehr Datenmaterial für das Training zur Verfügung: Google und andere Internet-Riesen saßen auf einem riesigen Datenberg als Lerngrundlage.

Besonders erfolgreich waren Verfahren des sogenannten unüberwachten Lernens. Dabei überließ man dem Netz selbst, wie es sich auf Basis des Trainings-Inputs organisiert, welche Erkennungsmerkmale es also auf Basis des Trainingsmaterials als relevant herausarbeitet. Bis dahin hatten Forscher oft mit großem Aufwand versucht, zu erkennende Merkmale zu ermitteln und dann steuernd in den Lernprozess eingegriffen, damit das auch passiert.

Für das unüberwachte hat sich der Begriff Deep Learning etabliert. Neben der großen Erkennungsrate hat Deep Learning den besonderen Charme, dass es tatsächlich nachbildet, wie der Mensch lernt: Es richtet sein neuronales Netz nach den großen Mengen Datenmaterial aus, mit denen es konfrontiert wird.

Seinen Durchbruch bei Google erfuhr das Verfahren im Jahr 2012 – mit Katzenvideos. Ein Team aus Googles Forschungslabor entwickelte ein neuronales Netz mit mehr als einer Milliarde Verknüpfungen, das auf einem Rechnerverbund mit 16 000 Prozessoren lief. Es wurde mit 10 Millionen YouTube-Standbildern trainiert. Eines der Neuronen darin sprach sehr stark auf Katzen an. Das Netz konnte auch viele andere Objekte klassifizieren – mit einer um 70 Prozent besseren Genauigkeit als alle bis dahin verfügbaren Bildklassifizierer. Spätestens seit diesem Projekt standen selbst lernende neuronale Netze bei Google im Fokus des Interesses.

Derzeit ist Deep Learning bei allen großen Software-Herstellern ein heißes Thema. Die Konzerne machen regelrecht Jagd auf jeden, der sich mit dem Thema auskennt. Unternehmen, die sich mit der Technik auskennen, werden vom Markt gekauft, um sich deren Know-how einzuverleiben. Google hat Geoffrey Hinton, einen führenden Forscher im Bereich des Deep Learning, eingestellt und seine Firma DNNresearch übernommen. Auch das Start-up DeepMind Technologies wurde von Google geschluckt. Facebook seinerseits hat ein KI-Forschungszentrum in Paris eröffnet. Scheinbar ist der Markt an KI-Forschern in den USA bereits abgegrast.

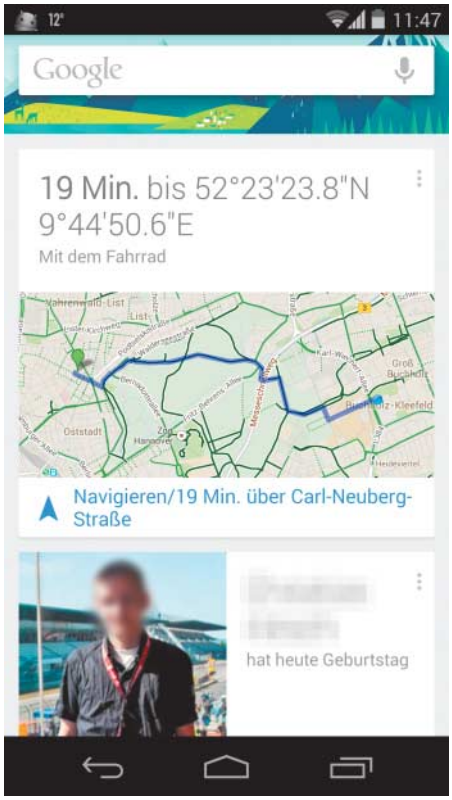
melten Verkehrsflussdaten der Google-Nutzerschaft kann Google ziemlich gut abschätzen, wo der Verkehr zäh fließt oder sich staut.

Nur selten lässt Google explizit durchschimmern, dass es eine Big-Data-Auswertung vorgenommen hat. So präsentiert es auf der „Interessante Artikel"-Karte News, die bei „Lesern in Ihrer Gegend beliebt" sind. Offensichtlich schneidet also Google irgendwo mit, wo wie oft auf welche News-Artikel geklickt wird – und präsentiert so auf den Aufenthaltsort zugeschnittene Inhalte.

Neuronale Netze, Knowledge Graph, Kontextwissen, Big Data – häufig kombiniert Google mehrere Techniken, um dem Benutzer Fragen zu beantworten. Wann immer eine Frage gesprochen wird, sind neuronale Netze im Spiel. Bei einer Frage nach Informationen, die Google Now direkt beantworten kann, bezieht es auch den Knowledge Graph mit ein.

Damit Google Now rechtzeitig daran erinnern kann, zu einem Termin zu fahren, muss es zunächst mal den Termin und den

© Copyright by Heise Medien



Damit so etwas simpel Erscheinendes wie die Routenempfehlung für den Heimweg möglich wird, muss Google Now verschiedene Wissensquellen anzapfen.

Ort kennen, an dem der Benutzer sich aufhält. Den Termin kennt der Assistent, weil er im Kalender steht. Den Ortskontext führt Google immer mit: Wo ist das Smartphone gerade? Oder hat sich der Benutzer zuletzt auf dem Desktop eingeloggt?

Fünf Allzweckhelfer

Wir haben uns die fünf Assistenten näher angesehen, die wir momentan am interessantesten finden: Google Now, Siri, Cortana, Amazons Alexa und dem Newcomer Hound widmen wir auf den folgenden Seiten jeweils einen eigenen kurzen Artikel. So nützlich die Assistenten in manchen Situationen bereits sein mögen, so sehr hakt es in vielerlei Hinsicht noch im Detail.

Manchmal weigert sich zum Beispiel die Spracherkennung hartnäckig, eine bestimmte Formulierung anzunehmen. Alexa und Hound sprechen bisher nur Englisch. Alle Anbieter arbeiten aber offensichtlich mit Hochdruck daran, ihre Assistenten auszubauen. So erschienen während unserer Tests plötzlich neue Funktionen ohne jede Ankündigung.

Um eine grobe Abschätzung zuzulassen, in welchen Bereichen die Assistenten sich auskennen, haben wir sie mit zirka 60 Fragen auf die Probe gestellt. Die kompletten Ergebnisse finden Sie über den c't-Link. Die Beispielfragen in den Steckbriefen sollen nur einen Eindruck von den typischen Fragen und Aufgaben geben, mit denen die jeweiligen Assistenten etwas anfangen können.

Neben den fünf im Detail vorgestellten Assistenten gibt es weitere Angebote, von der simplen Me-Too-App bis hin zu vielversprechenden Diensten. Der Kasten auf Seite 145 gibt einen Überblick. Der Beitrag auf Seite 138 zeigt, wie man den Funktionsumfang von Siri und Google Now erweitern kann, um damit ein Smart Home zu steuern. Und der Artikel ab Seite 142 beleuchtet, was es eigentlich bedeutet, wenn uns Software-Assistenten auf Augenhöhe begegnen und sogar für uns entscheiden. (jo@ct.de)

Literatur

[1] Google Search Will Be Your Next Brain, Backchannel, Medium: https://medium.com/backchannel/google-search-will-be-your-next-brain-5207c26e4523

[2] Jo Bager, „Computer, …", Sprache als Forschungsobjekt und Eingabemedium, c't 4/97, S, 284

[3] Andrea Trinkwalder, Künstliche Bildversteher, Deep Learning: Neuronale Netze treiben die Bild- und Spracherkennung voran, c't 9/14, S. 144

c't Weiterführende Links: ct.de/y18n

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Dr. Volker Zota

„Ok, Google …“

Google auf dem Weg zum vorausschauenden Assistenten

„Die richtigen Informationen zur richtigen Zeit“, verspricht Google Now. Das klappt überraschend oft, wenn man konsequent alle Google-Dienste nutzt.

Damit ein persönlicher Assistent den Tagesablauf seines Chefs oder seiner Chefin optimal planen kann, muss er nicht nur den Terminkalender auswendig kennen, sondern auch Vorlieben und Routinen. Dasselbe gilt für den Google-Assistenten „Now“: Soll er die gewünschten Informationen anzeigen, muss Google die Daten möglichst vieler Apps verknüpfen und auswerten. Das klappt am besten, wenn man möglichst nur die Google-Dienste verwendet. Wer sich dem US-Unternehmen nicht preisgeben möchte, für den ist Google Now nichts.

Der Dienst wurde 2012 als Erweiterung der Such-App für Android 4.1 (2013 für iOS) eingeführt und hat seitdem stetig dazugelernt. Je nach Terminlage, Tageszeit und Ort präsentiert Now dem Nutzer bestimmte Infokarten (Now-Karten). Das geht über die Wettervorhersage, die Fahrzeit zur Arbeit und Fußballergebnisse hinaus. Now weiß, welchen Status Paketsendungen haben, hält beim nächsten Flug die digitale Bordkarte bereit und weist im Urlaub den Weg zu Restaurants oder Sehenswürdigkeiten.

Nicht bei allem verlässt sich Google auf die gesammelten Daten über den Nutzer. Bei der Einrichtung von Google Now muss der Nutzer etwa die Heimat- und Dienstadresse, Lieblingsvereine sowie Unternehmen für Aktienkurse angeben und einige Fragen beantworten, damit Now etwa bevorstehende Termine und Geburtstage anzeigt. Seit 2015 können auch Dritt-Apps ihre Informationen als Now-Karten anzeigen – von Nachrichten über Tischreservierungen bis hin zu Rezeptvorschlägen. Vieles davon funktioniert jedoch nur in den USA. Welche Ihrer Smartphone-Apps tatsächlich Now-Karten unterstützen, finden Sie in der Google-App für Android am einfachsten über „Anpassen, Heruntergeladene Apps“ heraus. Dort können Sie einzelne oder alle Apps von Now fernhalten.

Mail-Gucker

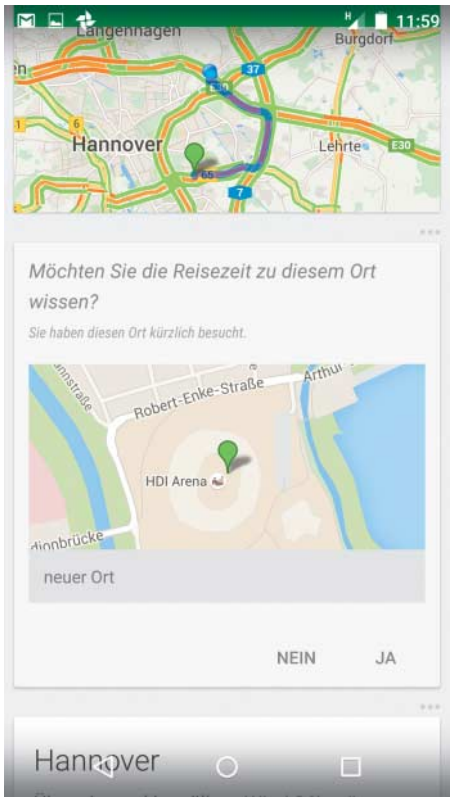
In besonderem Maße profitieren GMail-Nutzer von Google Now. Wer seine Mails damit verschickt, dem zeigt Now Reservierungsbestätigungen für Flüge, Mietwagen und Hotels; alle damit verbundenen Termine landen im Kalender. Welche Dienstleister das von Google gewünschte GMail-Markup explizit unterstützen, sehen Sie im c’t-Link.

Außerdem verwaltet Now Erinnerungslisten: Auf „Erinnere mich daran, Batterien zu kaufen“ folgt die Frage, wann oder wo daran erinnert werden soll. Statt einer konkreten Adresse reicht meist der Name des Geschäfts und Stadtteils; bei Google Maps bekannte Adressen werden automatisch ergänzt.

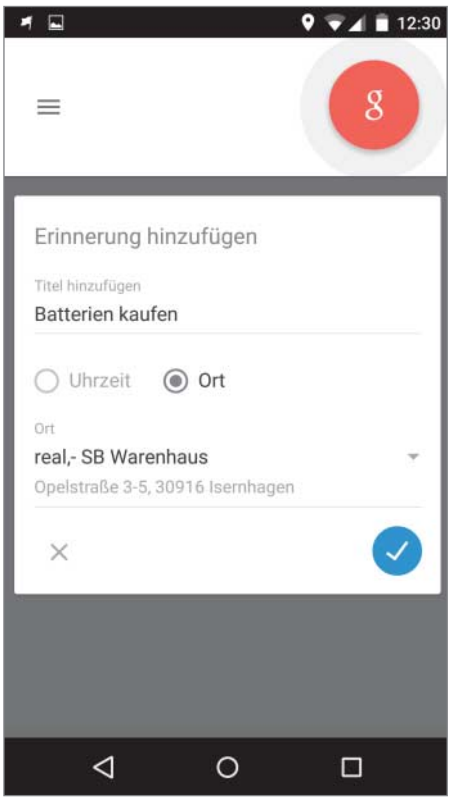
Apropos Adresse: Versieht man seine Termine konsequent mit Ortsangaben, greift ein äußerst praktischer Mechanismus. Dann weist Now nämlich unter Berücksichtigung der Verkehrslage darauf hin, wann man sich auf den Weg machen sollte, um pünktlich anzukommen. Damit man zielsicher den Weg zum Auto findet, merkt sich Now außerdem den Parkplatz – genauer den Ort, ab dem man sich wieder mit Fußgängertempo bewegt. Da liegt Google öfter daneben, etwa wenn man mit dem Bus oder der Straßenbahn fährt.

Sofern man die Daten nicht aus seinem Google-Konto löscht, merkt sich Now auch, wenn man ein aufs andere Jahr am selben Ort urlaubt. Dann werden einem bei Ankunft gleich Now-Karten der Routen zu den im Vorjahr besuchten Ausflugszielen präsentiert.

In letzter Zeit fragt Google Now zudem nach, ob man sich für die Route zu einem bestimmten Reiseziel interessiert, da man in der vorigen Woche am selben Tag schon einmal dort gewesen sei. Ein Adressabgleich findet dabei aber offenbar nicht statt. Denn sonst könnte Google auch gleich fragen, ob der Autor am Samstag wieder zur HDI Arena (das ehemaligen Niedersachsenstadion) fahren will. Auf Basis der besuchten Webseiten schlägt Now außerdem „Interessante Artikel“ im Web vor und zeigt auch an, warum es sie vorschlägt (beliebt bei Lesern von …).

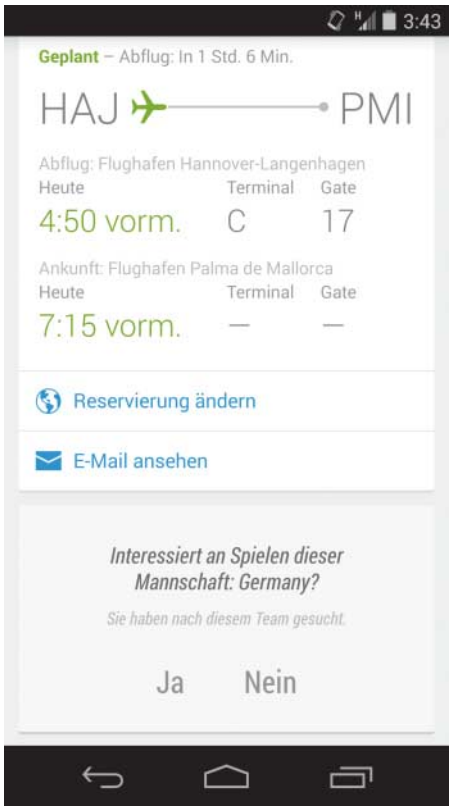


Wenn man wiederholt den selben Ort besucht, fragt Google Now nach, ob einen die Fahrzeit dorthin interessiert.



Einträge in Erinnerungslisten kann man wahlweise an Uhrzeiten oder Orte knüpfen.

© Copyright by Heise Medien



Über GMail erhaltene Flugreservierungen zeigt Google Now automatisch an und erinnert an die Abflugzeit.

Das klappt allerdings bisher bedingt gut. Was Now auf den Suchanfragen des Nutzers als Interessen zusammendestilliert, kann man untern www.google.com/now/topics sehen.

Now bald überall

In der kommenden Android-Version M geht Google mit „Now on Tap" noch einen Schritt weiter. Der Assistent steckt nicht mehr nur in einer App, sondern wird integrativer Bestandteil des Betriebssystems und kann durch einen langen Druck auf den Home-Button jederzeit innerhalb beliebiger Apps aufgerufen werden. Now on Tap analysiert dann, welchen Text die App gerade anzeigt und liefert – hoffentlich – nützliche Informationen wie Rufnummern, Routen et cetera zurück, ohne die jeweilige App zu verlassen.

Wer sich im Chat zum Essen verabredet, soll mit Now on Tap sofort die Route zum Restaurant anzeigen und einen Tisch reservieren können. Wie Google Now wird auch Now on Tap optional und lässt sich abschalten.

Egal wie gut Google die Nutzer kennt, alles kann Now nicht aus dem Kontext ablesen oder aus den Nutzeraktionen erahnen.

Wenn man Fragen hat, soll man diese aber in natürlicher Sprache stellen – dazu ermuntert Google jedenfalls in TV-Spots. Die Spracherkennung klappt mit erfreulich hoher Erkennungsrate, wenn man nicht gerade Sprachen mischt. Google verspricht eine Quote von 92 Prozent.

Trekkies Traum

Statt „Spielplan Hannover 96" einzutippen, berührt man das Mikrofonsymbol und fragt: „Wann spielt Hannover 96 das nächste Mal?" – das geht schneller und ohne Vertipper. Nach Sekundenbruchteilen antwortet eine synthetische Frauenstimme und es erscheint eine Liste der nächsten Spiele; ein weiterer Tipp öffnet den kompletten Spielplan und die Bundesligatabelle, ohne dass man eine App öffnen müsste. In der Google-App für Windows Phone funktioniert die Sprachsuche ebenfalls, allerdings fehlen die Now-Funktionen und Sprachausgabe.

Etwas hübscher sind die Infokarten im Chrome-Browser für den Desktop, der auch Sprachantworten gibt. Andere Browser bleiben in jedem Fall außen vor, genauso wie bisher Fans anderer Sportarten als Fußball, American Football (NFL), Eishockey (NHL), Basketball (NBA) und Baseball (MLB).

Google spricht nur, wenn es direkte Antworten weiß. Sonst bekommt man stumm die altbekannte Trefferliste serviert. Mitunter liegt es auch an der Formulierung der Fragestellung, ob Google antwortet oder nicht. „Wie weit ist der Mond von der Erde entfernt?" liefert das gewünschte Ergebnis, „Wie groß ist der Abstand von Erde und Mond?" nicht.

Dank der Anbindung an den Knowledge Graph versteht die Google-App aber einfache semantische Verknüpfungen, sodass man der Frage „Wo liegt das Hermannsdenkmal?" etwa „Wie hoch ist es?" und „Wann hat es geöffnet?" nachschieben kann. Das klappt bisher allerdings nur mit den Mobil-Apps; der Desktop-Browser Chrome beantwortet solche Nachfragen nur stumm mit Suchtreffern, die meist keinen Sinn ergeben.

Die Liste der möglichen Fragen ist lang und umfasst Kalendereinträge, Weckfunktionen, Erinnerungen, Kommunikation (Anrufe, SMS, E-Mail), Routenplanung/Ortsinformationen, Allgemeinwissen, Umrechnungen und Fakten (siehe c't-Link). Von unserem über 60 Fragen/Befehle umfassenden Katalog (siehe c't-Link) konnte Google nach mitunter leicht geänderten Formulierungen Zweidrittel richtig verarbeiten; Siri schaffte rund 85 Prozent. Eine vollständige Liste der Sprachbefehle gibt es nicht, weil Google ständig neue hinzufügt, diese aber nicht immer dokumentiert. In Englisch versteht die Sprachsuche übrigens deutlich mehr als in Deutsch.

Außer durch einen Tipp auf das Mikrofon-Symbol lässt sich die Sprachsuche in der App und im Android-Launcher durch das Signalwort „Ok, Google …" aktivieren. Wer das nicht möchte, kann die Erkennung in den Einstellungen der Google-App unter Sprache (bei iOS: Sprachsuche) deaktivieren. Umgekehrt ist es unter Android auch möglich, „Ok, Google" auf allen Bildschirmen zu aktivieren. Bei Chrome auf dem Desktop ist die Signalwort-Erkennung zunächst abgeschaltet. Wer ohne Knopfdruck mit der Google-Seite sprechen will, kann in den Einstellungen „Zum Starten der Sprachsuche ‚Ok, Google' aktivieren" anschalten.

Online only

Googles Spracherkennung funktioniert grundsätzlich auch lokal, beispielsweise bei der Diktierfunktion der Google-Tastatur. Die Sprachsuche der Google-App ist hingegen zwingend auf eine Internet-Verbindung angewiesen, weil die gesamte Intelligenz in der Cloud steckt. Offline kommt als Antwort nur: „Google ist momentan nicht erreichbar". Bei schlechtem Funknetz antwortet Google verzögert oder gar nicht. In Kürze sollten wenigstens einige einfache Sprachbefehle wie „Rufe … an", „Schicke eine Nachricht", „Spiele Musik" und „Aktiviere WLAN" auch offline funktionieren – in der neusten Version der Google-App für Android stecken jedenfalls Hinweise darauf. Ob sich systemnahe Funktionen auch auf anderen Mobilsystemen abbilden lassen, bleibt abzuwarten. Now on Tap wird es für iOS und Windows Phone jedenfalls nicht geben.

Insgesamt erinnert Googles persönlicher Assistent ein wenig an Spock: besserwissend, vorausdenkend, aber im Unterschied zu Siri und Alexa ohne jegliche Empathie. Zwischenmenschliches, Meinungen, Geschichten und Witze bekommt man auf Deutsch nicht aus Google heraus – zumindest noch nicht. (vza@ct.de)

c't Downloads: ct.de/y9cf

Google Now

Hersteller	Google
Plattformen	Android ab 4.1, iOS, (Windows Phone), Chrome-Browser
Sprachen	Deutsch, Englisch, …

Stärken und Schwächen

- ↑ sehr gute Spracherkennung
- ↑ proaktive Funktionen
- ↑ großes Allgemeinwissen
- ↑ (einfaches) semantisches Verständnis
- ↑ plattformübergreifend
- ↓ unpersönlich
- ↓ nicht vollständig freihändig nutzbar
- ↓ eingeschränkte Browser-Funktionen

5 typische Fragen/Befehle

- ? Wie alt ist Angela Merkel? Und wie groß ist sie?
- ? Spiele Musik von Coldplay (benötigt Google Music)
- ? Navigiere von Hannover, Karl-Wiechert-Allee 10 nach Lübeck
- ? „Was kostet die Wurst" auf Chinesisch?
- ? Wann findet das nächste Spiel der deutschen Nationalmannschaft statt?

© Copyright by Heise Medien

Dr. Volker Zota

„Hey Siri …“

Apples virtuelle Assistentin Siri auf den Spuren von Google Now

Als Apple seine sprechende Assistentin in iOS integrierte, sahen darin viele nur Spielerei. Dabei ist Siri äußerst hilfsbereit und lernt mit iOS 9, auch Aufgaben automatisch zu erledigen.

Schon bei ihrem Debüt auf dem iPhone 4S konnte man Apples virtueller Assistentin Siri (Speech Interpretation and Recognition Interface) Mails diktieren. Zudem stellte sie den Wecker, erinnerte an Geburtstage, vollführte Berechnungen und lernte Beziehungen, etwa wer die Schwester des Anwenders ist. Seither hat Siri eine Menge dazugelernt; eine aktuelle Liste ihrer Fähigkeiten findet sich unter www.apple.com/ios/siri.

Auch wenn Siri zunächst weiblich klingt, kann man auch eine männliche Stimme einstellen (Einstellungen, Allgemein, Siri, Stimme, männlich). Unabhängig vom Geschlecht ist Siri stets mitteilsam: Sie antwortet auf zwischenmenschliche Fragen, erzählt Gute-Nacht-Geschichten und reißt Witze. Aber auch bei ernsten Themen lässt sie einen nicht allein: Erfährt Siri, dass man sich krank fühlt, schlägt sie einen Arzt in der Nähe vor, bei Selbstmordgedanken das Suizidpräventionsprogramm.

Wer zum Reden mit Siri immer auf die Home-Taste drücken will, kann sie mit dem Signalwort „Hey Siri“ wecken, sofern das iOS-Gerät am Strom angeschlossen ist. Das muss man aber erst anschalten („Hey Siri“ erlauben).

Künftig schlägt Siri zu Tageszeit, Ort und Tätigkeit passende Kontakte und Apps vor.

Mit dem für Herbst angekündigten iOS 9 soll Siri schneller antworten, ihre Anwender besser verstehen (Apple verspricht eine auf 5 Prozent reduzierte Fehlerquote) und deutlich mehr Fragen beantworten können. Außerdem wird ihr semantisches Verständnis besser. So beherrscht schon die Betaversion (derzeit nur englisch) im Zusammenspiel mit Apple Music Befehle wie „Play the Top Ten Songs from 1982“. Auch mit Bildern und Videos kann Siri besser jonglieren: „Show my photos/videos from the vacation to England last summer“ erübrigt das Stöbern in der Photos-App. Aufforderungen zur Erinnerung lassen sich jetzt Orten zuordnen; Nachrichten und Webseiten merkt sich Siri mit einem „Remember that“. Über eine Programmierschnittstelle sollen Entwickler Siri Zugriff auf Inhalte ihrer Apps geben können.

Proactive Assistant

Auf der Entwicklerkonferenz WWDC hat Apple Siri um den „Proactive Assistant“ erweitert, der mit iOS 9 kommen soll. Dann soll Siri automatisch Termine aus Mails im Kalender eintragen und rechtzeitig darauf hinweisen, wann man zu einem Termin aufbrechen muss – unter Berücksichtigung der Verkehrslage.

An manchen Stellen geht Proactive Assistant über die Fähigkeiten von Google Now und Microsoft Cortana hinaus. Wer morgens eine Runde joggt, soll nur den Kopfhörer einstecken müssen, damit die Musik direkt vom Sperrbildschirm aus startet. Steckt man den Klinkenstecker im Auto an, soll das zuletzt geöffnete Hörbuch weiterlaufen. Nett: Ruft ein Unbekannter an, versucht iOS, die Person anhand erhaltener Mails zuzuordnen.

Schließlich überarbeitet Apple die iOS-Spotlight-Seite. Unter „Siri Suggestions“ findet man dort wichtige Kontakte und Apps. Die Vorschläge hängen davon ab, wo man sich befindet, was man tut und wie spät es ist. So soll Siri Kontakte anzeigen, die man häufig von einem bestimmten Ort aus anruft oder vielleicht noch vor einem Termin sprechen möchte. Außerdem führt ein Fingertipp zu Empfehlungen für Cafés, Parkplätze, Tankstellen und mehr in der Umgebung.

Auf dem Mac ist Siri zwar noch nicht angekommen, doch mit OS X 10.11 „El Capitan“ soll auch dort Spotlight in natürlicher Sprache eingetippte Anfragen verstehen – etwa „zeige Dokumente, an denen ich in der letzten Woche gearbeitet habe“ reicht.

Sprich mit der Uhr

Gerade wegen der Apple Watch dürften Siri-Verbesserungen oben auf Apples To-do-Liste stehen. Auf der Smartwach sind direkte Antworten essenziell. Mit „Hey Siri“ weckt man die Assistentin in der Uhr. Um sicherzustellen, dass sie nicht versehentlich aktiviert wurde, muss man vor dem Weitersprechen ein Mikrofon-Icon antippen. Erst dann kann man Dialoge mit Siri führen. Weiß sie nicht weiter, nutzt sie den Handoff-Modus, um auf dem Sperrbildschirm des gekoppelten iOS-Geräts ein Icon für weitere Infos einzublenden, das auf iOS-Apps oder das Web verweist.

Apple betont, dass sämtliche Siri-Anfragen anonymisiert verarbeitet und nicht auf den Servern protokolliert werden, sodass alle sensitiven Informationen auf den Geräten der Nutzer bleiben. Das könnte für Anwender durchaus ein Grund sein, Siri unter iOS gegenüber anderen Assistenten zu bevorzugen. (vza@ct.de)

c't Fragenkatalog: ct.de/ys4v

Siri Proactive Assistant

Hersteller	Apple
Plattformen	Siri ab iOS 5; Proactive ab iOS 9
Sprachen	Englisch, Deutsch (demnächst)

Stärken und Schwächen

- ⬆ sehr gute Spracherkennung
- ⬆ menschliche Ansprache
- ⬆ sehr großes Allgemeinwissen
- ⬆ proaktiv (ab iOS 9)
- ⬇ sehr redselig
- ⬇ plattformgebunden

5 typische Fragen/Befehle

- ? Brauche ich heute einen Regenschirm?
- ? Wie fühlst Du Dich?
- ? Lies mir die letzte Mail vor
- ? Peter ist mein Bruder
- ? Spiele die Top 10 Songs von 2011

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jo Bager

„Moin, Cortana!“

Microsofts Assistentin

Cortana punktet mit vielen gelungenen Details und ihrer emotionalen Ansprache des Nutzers. Kann sie eine Frage nicht direkt beantworten, kommt allerdings Bing ins Spiel …

Auf die Frage, woher ihr Name stammt, antwortet Microsofts Assistentin: „Cortana heißt auch die Künstliche Intelligenz in Halo. Da sie 500 Jahre in der Zukunft existiert, hat sie sich wahrscheinlich nach mir benannt“. Hakt man nach, was Halo ist, antwortet sie: „Halo ist eine Spieleserie. Und ich mag sie sehr!“

Diese zwei Fragen zeigen sehr schön, wo die Stärke von Cortana liegt. Der Microsoft-Assistent versucht wie derzeit kein zweiter deutschsprachiger, den Anwender mit einer emotionalen Ansprache abzuholen. Nur die englischsprachige Siri kommt ähnlich sympathisch daher. Auch die sehr schnelle und genaue Spracherkennung hilft zu vergessen, dass es sich bei Cortana um Software handelt. Es kam bei unseren Versuchen kaum vor, dass wir eine Frage oder einen Befehl wiederholen mussten.

Das mag auch daran liegen, dass die Spracherkennung anders als bei der Konkurrenz lokal auf dem Gerät abläuft. Cortana lädt bei der Einrichtung ein etwa 20 MByte großes Sprachpaket herunter, bevor sie loslegen kann. Mit der lokalen Spracherkennung kann der Anwender im Offline-Zustand Geräteeinstellungen ändern oder mit dem Musik-Player zum nächsten Song navigieren. Aber wann immer die Cloud ins Spiel kommt, hilft die lokale Erkennung nichts mehr. Das gilt für allgemeine Suchanfragen ebenso wie für den Versuch, eine Notiz anzulegen. Das Smartphone will offenbar sofort die Notiz in der Cloud ablegen und quittiert das fehlende Netz mit einer Fehlermeldung.

Wie Google Now stellt Cortana eine Tagesübersicht zusammen.

Laut Microsoft handelt es sich bei Cortana noch um eine Alpha-Version. Dennoch merkt man ihr an, wie viel Mühe sich die Entwickler bei vielen Details gegeben haben. So lässt Cortana die verschiedensten Formulierungen zu, um nach dem Wetter zu fragen. Fragt man nach einem Restaurant, bereitet Cortana die Ergebnisse übersichtlich in einer Liste auf. Viele Standardanforderungen erfüllt sie zuverlässig. So führt sie einfache Berechnungen durch, weiß, welche Filme in Kinos in der Nähe laufen und stellt den Wecker. Wie es sich für eine Assistentin gehört, präsentiert sie auch eine Tagesübersicht mit Terminen, Erinnerungen und ausgewählten Nachrichten.

Cortana kann auch auf das Online-Office zugreifen – das von Microsoft, versteht sich. Auf Zuruf legt sie Termine an, sagt, wann der nächste Termin ist, oder lässt sich Notizen diktieren. Besonders praktisch sind Erinnerungen. Dabei berücksichtigt Cortana den zeitlichen und örtlichen Kontext, was Befehle wie „Erinnere mich daran, morgen meine Sachen von der Reinigung abzuholen“ ermöglicht.

Die größte Schwäche von Cortana ist Bing. Wann immer die Assistentin eine Frage nicht beantworten kann – und das passiert oft –, liefert Cortana eine Ergebnisliste der Microsoft-Suchmaschine. Bei der Abfrage „Auf welchem Tabellenplatz ist Hannover 96?“ findet sich dabei auf den ersten Treffern keine brauchbare Website. Google Now und Siri beantworten diese Frage dagegen direkt mit der Bundesligatabelle.

Cortana soll ihre Benutzer überall erreichen. Für Windows Phone und Windows gibt es die Assistentin schon. Die Android-Version soll noch im Juli herauskommen, möglicherweise ist sie bei Erscheinen dieser c’t schon fertig. Außerdem hat Microsoft eine Version für seine Spielkonsole Xbox One sowie für iOS angekündigt. Wann diese für deutsche Nutzer verfügbar sein werden, steht noch nicht fest.

Microsoft stattet Cortana ständig mit weiteren Funktionen aus. So soll sie nun Flüge und Pakete tracken können und sich die Informationen ähnlich bei Google Now aus E-Mails unterstützter Paket- und Flug-Dienstleister holen können, die über Outlook einlaufen – beides konnten wir mangels Buchungen und Paketen noch nicht testen.

Abgesehen von Bing als Suchmaschine hinterlässt Cortana einen guten Eindruck. Es macht einfach Spaß, die zuverlässige Spracherkennung zu benutzen. Und ein Assistent mit „Charakter“ ist angenehmer als das vergleichsweise unpersönliche Google Now. Konsequent wäre es, wenn Microsoft die Offline-Fähigkeiten noch erweitern würde. (jo@ct.de)

Literatur

[1] Gestatten: Cortana, www.windowsphone.com/de-de/how-to/wp8/cortana/meet-cortana

c't Download und Tipps: ct.de/ys3v

Cortana

Hersteller	Microsoft
Plattformen	Windows, Windows Phone
Sprachen	Deutsch, Englisch, andere

Stärken und Schwächen

- ⬆ sehr gute Spracherkennung
- ⬆ sehr „menschliche“ Ansprache
- ⬆ Spracherkennung funktioniert offline; Smartphone steuerbar ohne Netzanbindung
- ⬆ weitgehend freihändig bedienbar
- ⬇ deutliche Wissenslücken
- ⬇ Bing als Suchmaschine
- ⬇ Offline-Potenzial nicht ausgeschöpft

3 typische Fragen/Befehle

- ? Schreibe eine Mail an Bigboss, „Komme heute später“
- ? Erinnere beim nächsten Einkauf daran, Milch zu kaufen (Cortana fragt zurück, ob ein bestimmter Supermarkt gefragt ist)
- ? Spiele etwas Jazz

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Dr. Volker Zota

„Alexa …“

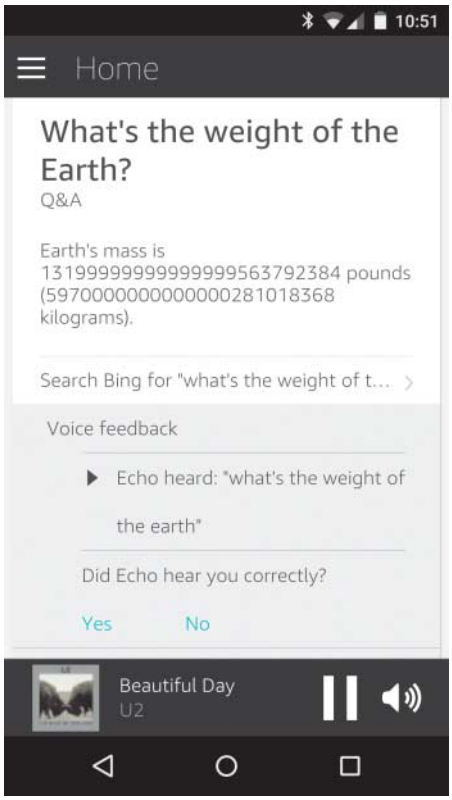
Amazons Assistentin mit Inselbegabungen

Während Siri, Google Now und Cortana vor allem für unterwegs gedacht sind, residiert Amazons virtuelle Assistentin im Bluetooth- und Netzwerklautsprecher Echo. Der steht vorzugsweise im Wohnzimmer.

Als eines der jüngsten Assistenzsysteme hat Alexa noch einiges aufzuholen. Dafür kurbelt Amazon die Entwicklung kräftig an: Gerade hat das Unternehmen Alexas „Cloud-Hirn“, den Alexa Voice Service, für Hardware- und Software-Hersteller geöffnet, stellt kostenfrei nutzbare APIs nebst des Alexa Skills Kit genannten Entwicklungspakets bereit und investiert 100 Millionen US-Dollar in Start-ups. Darum darf man davon ausgehen, dass der bisher ausschließlich in den USA erhältliche Amazon Echo (Test in c't 14/15, S. 76) zwar Alexas Geburtsstätte sein mag, sie aber bald flügge wird.

Lückenhaft

Alexa kennt zwar Wikipedia-Inhalte, bei Fragen mit aktuellen und lokalem Bezug klaffen hingegen zahlreiche Wissenslücken. Natürlich beherrscht sie die obligatorische Wettervorsage, kann aber beispielsweise keine Restaurants empfehlen, weil die Kartendienste fehlen. Ohne Bastelei kann Alexa auch keine Mails vorlesen oder Social-Media-Posts vorlesen oder gar absetzen. Inzwischen hat Amazon wenigstens Unterstützung für den Automatisierungsdienst If This Then That (IFTT) nachgerüstet, der Alexa mit diversen Webservices verknüpft.



Alexa ergänzt gesprochene Antworten auf Infokarten, die in der Echo-App, im Web-Interface oder auf Fire-Tablets erscheinen.

Warum Alexa als Sprach-Assistentin eines Lautsprechers mit Bluetooth-Anbindung ans Smartphone ausgerechnet keine Telefonie unterstützt („I am not able to make phone calls“), ist schleierhaft: Bei anderen Bluetooth-Lautsprechern gehört Freisprechen zum Standard.

Die zur Konfiguration nötige Echo-App (iOS, Android) und das Web-Interface (http://echo.amazon.com/#cards) zeigen für jede Sprachinteraktion mit Alexa eine Infokarte an, die mitunter mehr Details oder einen Bing-Suchverweis liefert, als Alexa zurückgegeben hat. Auf Anweisung leitet sie diese Informationen auch zu angemeldeten Fire-Tablets weiter (Voicecast, „Send that to my tablet“) oder zeigt sie dort automatisch an (Autocast).

Amazon speichert alle als Alexa-Kommandos aufgezeichneten Sprachschnipsel in der Cloud – das gilt übrigens auch für die Sprachbefehle des Fire TV (Stick). Die Daten lassen sich im Nutzerprofil unter www.amazon.com/myx im Bereich Devices/Geräte löschen. Das kann laut Amazon jedoch die Spracherkennung verschlechtern.

Im Dienste des Herrn

Wenig verwundert, wie gut Alexa mit den hauseigenen Diensten umgehen kann. Im Mai hat sie „Voice Purchasing“ erlernt, um Prime-Produkte nachzukaufen (mit einer Sprach-PIN gesichert). Für Amazon dürfte Voice Purchasing eine zentrale Funktion sein, um Echo auch für Tablet-Abstinenzler interessant zu machen. Die Option lässt sich über die Echo-App deaktivieren.

Wer Musik in der Amazon-Cloud speichert oder das in den USA im Prime-Abo inbegriffene Prime Music nutzt, kann schon seit Erscheinen des Lautsprechers auf Zuruf die Musik bestimmter Künstler („Play some music by U2“) oder Playlisten („Shuffle my dinner party playlist“) abspielen. Gibt es im Haushalt mehrere Amazon-Musikkonten, lassen sich diese hinzufügen, um dazwischen zu wechseln („Switch accounts“). Auch andere Radiodienste lassen sich mit Alexa steuern, etwa Pandora, TuneIn (und damit auch deutsche Sender) und iHeartRadio. Eine Besonderheit sind „Flash Briefings“, die Nachrichten von Radiosendern auf Abruf einspielen; momentan stehen sieben englischsprachige Quellen zur Wahl, darunter die BBC. Eine Verbindung zum Fire TV fehlt noch.

Das Thema Smart Home behandelte Amazon bisher stiefmütterlich – Alexa kannte lediglich funkgesteuerte Lampen (Philips Hue) und Steckdosen (WiMo), kann die Hue-Lichter aber immerhin dimmen. Offenbar hat Amazon inzwischen das Heimautomationspotenzial erkannt, denn den meisten Start-ups, die Geld bereits aus dem „Alexa Fund“ bekommen, geht es darum.

Dass Alexa ausschließlich auf Zuruf agiert, dürfte nur eine Phase sein. Denn es dürfte in Amazons ureigenstem Interesse sein, Prime-Kunden (zumindest optional) daran zu erinnern, mal wieder Druckerpatronen nachzubestellen oder das neue Album der Lieblings-Band zu kaufen. (vza@ct.de)

c't Fragenkatalog/Zwiegespräch: ct.de/ymjt

Alexa

Hersteller	Amazon
Plattformen	Amazon Echo, Echo App (iOS, Android)
Sprachen	Englisch

Stärken und Schwächen

- ⬆ gute Spracherkennung
- ⬆ menschliche Ansprache
- ⬆ ordentliches Allgemeinwissen
- ⬇ wenig Aktualitätsbezug
- ⬇ keine Kontextbezüge
- ⬇ fehlende Telefonie-Funktionen
- ⬇ im Lautsprecher gefangen

5 typische Fragen/Befehle

- ? Play music by Iron Maiden
- ? Reorder printer ink
- ? What's my flash briefing?
- ? Send that to my tablet
- ? Dim the living room lights to 30 percent

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Jo Bager

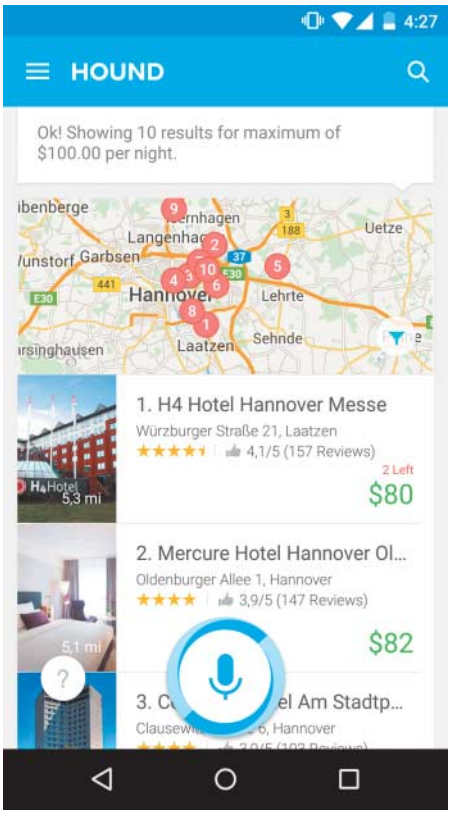
„Ok, Hound!“

Hound – der Assistent vom Musikerkennungsspezialisten

Der Assistent von SoundHound spricht nur Englisch und zeigt Lücken in vielen Bereichen. Dafür beeindruckt er bei den Themen, mit denen er sich auskennt, mit vielseitigen Abfragemöglichkeiten.

Der Soundhound-Gründer Keyvan Mohajer hat sich seit seinem Studium an der Universität Stanford intensiv mit dem Thema Spracherkennung beschäftigt, auch seine Doktorarbeit hatte damit zu tun. Eigentlich hat er seine Firma 2004 mit dem Ziel gegründet, eine Anwendung für die Sprachsuche herauszubringen. Doch dafür war die Zeit noch nicht reif. Daher beschäftigte sich die Firma zunächst mit der Musikerkennung. Die entsprechende App hieß zunächst Midomi und ist heute unter dem Namen SoundHound erfolgreich.

Parallel zur Musik-App schraubte SoundHound aber auch immer an einem Spracherkenner. Mohajer bezeichnete ihn als eines der bestgehüteten Geheimnisse des Silicon Valley. Als Anfang Juni „Hound“ erschien, war der Assistent alles andere als neu, sondern hatte fast zehn Jahre Entwicklungsarbeit hinter sich.



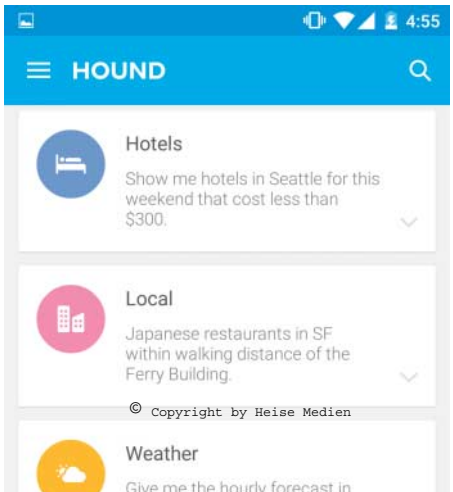
Auf der Startseite (rechts) präsentiert Hound eine Auswahl von Beispielanfragen. Hotelsuche kann Hound besonders gut.

Das merkt man der App auch an, vor allem in den Bereichen, in denen sie sich gut auskennt. Bei der Suche nach Hotels etwa lassen sich gleich mehrere Bedingungen (Ort, Preis, etc.) in einer Frage verknüpfen – Hound erkennt solche Anfragen sehr schnell und zuverlässig und präsentiert eine sortierte Ergebnisliste. Darüber hinaus beherrscht Hound das kleine Assistenten-Einmaleins: Er führt einfache Berechnungen aus, wählt Nummern, gibt Wetterprognosen, kennt Aktienkurse und hat auch Wikipedia-Einträge parat.

Innerhalb der Bereiche, in denen sich Hound gut auskennt, berücksichtigt der Assistent auch den Gesprächskontext. Fragt man zum Beispiel zuerst „What is the population of Germany?“, genügt als nächste Frage „What about Switzerland?“, um wie gewünscht die Schweizer Bevölkerungszahl zu erhalten. Ein wenig menschelt der Jagdhund auch. So erzählt er auf Anfrage Witze oder Mini-Geschichten. Auf die Frage, wie alt er denn sei, antwortet er: „I try to forget“. Zur Zerstreuung kann man mit Hound auch Hangman, Guess A Number oder Blackjack spielen.

Im Kontext gefangen

Jenseits der Bereiche, in denen sich Hound gut auskennt, weist er aber große Wissenslücken auf. So kann er den „Eiffel Tower“ gerade mal auf einer Karte einzeichnen. Weitergehende Fragen, etwa nach der Höhe, quittiert er mit „The area of tour eiffel is not in the database“. Für Fragen, die nicht zur Kernkompetenz von Hound gehören, benötigt man öfter mehrere Anläufe, bis der Assistent sie erkennt, etwa bei „Show me the Maschsee“. In einigen Fällen half auch Buchstabieren, etwa bei einer Frage nach dem DAX.



© Copyright by Heise Medien

Gelegentlich bleibt Hound im falschen Kontext hängen. Meint der Assistent etwa fälschlicherweise, eine Frage drehe sich um Reisevorbereitung, versucht er eine nachfolgende Frage gerne mit einer Flugverbindung zu verknüpfen. Dann muss man auf die Startseite der App wechseln, damit Hound den Kontext wieder vergisst.

Wenn die App nichts Passendes in der Wikipedia-Datenbank findet und auch sonst nichts damit anfangen kann, dann schaut sie gerne mal in ihrer Musikdatenbank nach. Der Versuch, mit „Make a note“ eine Notiz anzulegen, förderte das so betitelte Album von Colin Farrell zutage.

Hound ist derzeit nur im geschlossenen Betabetrieb auf Einladung und nur für Android erhältlich. Eine iOS-Version soll in Vorbereitung sein. Die App wirkt mit ihrem Inselwissen wie eine sehr leistungsfähige Demo. Es würde nicht verwundern, wenn sie oder das ganze Unternehmen von einem großen Konkurrenten übernommen würde. (jo@ct.de)

c't Downloads: ct.de/yvtd

Hound

Hersteller	SoundHound
Plattformen	Android ab 4.0.3
Sprachen	Englisch

Stärken und Schwächen

- ⬆ bereichsweise sehr gute Spracherkennung
- ⬆ teilweise intelligente Verknüpfungen und Aufbereitungen
- ⬆ streckenweise Nutzung des Kontexts
- ⬇ zu viele Wissenslücken
- ⬇ nicht proaktiv
- ⬇ geringe Systemintegration
- ⬇ recht unpersönlich
- ⬇ nicht freihändig nutzbar

5 typische Fragen/Befehle

- ? Show me some hotels in Hannover with WiFi which cost less than 200 Dollars per night
- ? Sort by lowest price and exclude everything above 100 Dollars
- ? What are the nutritional facts of a Big Mac?
- ? What's this song?
- ? Show me news from today

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Nico Jurran

Elektronischer Butler

Sprachassistenten fürs smarte Heim

Wer möchte nicht wie im Science-Fiction-Film mit Sprachbefehlen über seine Haushaltsgeräte, sein Heimkino und das Licht herrschen? Das smarte Heim kann bereits heute lernen, aufs Wort zu hören – mit gewissen Einschränkungen.

Wie Amazon und Google ihre Sprachassistenten in Werbespots präsentieren, ist ganz witzig, hat mit dem täglichen Leben aber wenig zu tun: Wie viele Menschen lassen sich beim Backen wirklich Bilder von Schwarzwälderkirsch-Torten anzeigen – und wie häufig will man im Alltag die Höhe des Mount Everest wissen?

Ein anderer Bereich drängt sich förmlich für die Sprachsteuerung auf: das smarte Heim. Wie cool wäre es, die Raumtemperatur regeln zu können, das Licht zu dimmen oder das ganze Wohnzimmer in ein Heimkino zu verwandeln, ohne dafür von der Couch aufstehen oder nach den Fernbedienungen suchen zu müssen? Für diesen Bedienkomfort würde nicht nur manch eingefleischter Heimautomatisierer einige Euro locker machen.

Auch die Industrie hat das Potenzial erkannt. Immer mehr Firmen springen auf den Zug auf: Amazon verlieh seinem bislang nur in den USA erhältlichen Netzwerk-Lautsprecher Echo nachträglich die Fähigkeit, ausgewählte Smart-Home-Geräte zu steuern. Bereits im vergangenen Jahr erschien in den USA eine App für Windows Phone 8.1, die Geräte für das hierzulande recht unbekannte Heimautomationssystem Insteon über Microsofts Sprachassistentin Cortana dirigiert. Google-Tochter Nest erweiterte seinen intelligenten Thermostat um Sprachsteuerung.

Apple hat mit „HomeKit" jüngst sogar eine komplette Heimautomationsplattform gestartet, die auch und gerade auf Sprachsteuerung über die hauseigene Assistentin Siri setzt. Ein Sprachassistenz, der sich offiziell für bestehende Smart Homes und vernetzte Geräte nutzen lässt, ist bislang jedoch nicht in Sicht. Zwar sieht HomeKit auch Gateways zu anderen Heimautomationssystem wie Z-Wave vor, passende Geräte sind aber noch nicht einmal angekündigt. Das liegt nicht zuletzt daran, dass Firmen, die HomeKit-kompatible Geräte anbieten wollen, strenge Vorgaben von Apple befolgen müssen. Folglich werden viele Smart-Home-Geräte nie mit HomeKit laufen. Bei anderen soll die offizielle Anbindung erst ab Herbst verfügbar sein, etwa für die Hue-Lampen von Philips.

Aufgabe …

Wir wollten dennoch herausfinden, ob sich ein smartes Heim um Sprachsteuerung nach-

© Copyright by Heise Medien

rüsten lässt – mit Smartphones und Tablets als Vermittler, da viele Anwender solche Geräte sowieso besitzen. Die in Android und iOS integrierten Assistenten „Google Now“ beziehungsweise „Siri“ sollten dabei unseren Zwecken dienen.

Bei der Software-Schnittstelle zum smarten Gerätepark setzten wir jeweils auf eine „REST(ful) API“. REST („Representational State Transfer“) hat den Charme, dass es über einfache HTTP-Anfragen läuft. Zudem schränkt es nicht die weiteren Möglichkeiten zur Bedienung der eingebundenen Geräte ein – etwa über Schalter oder Timer –, sondern ergänzt sie lediglich um eine weitere Alternative.

Eine ganze Reihe von Geräten unterstützt REST, darunter die Steuerzentralen von Fibaro und Indigo, die Hue-Bridge von Philips (siehe c’t 8/15), der Medienplayer Kodi (XBMC) und der WLAN-Zwischenstecker von MyStrom (siehe c’t 15/15, S. 58). Wie im letzten Smart-Home-Schwerpunkt (c’t 12/15, S. 82) kam bei unseren Experimenten die Anlage des Autors zum Einsatz, in deren Zentrum ein Mac mini mit installierter Steuersoftware Indigo 6 Pro steht.

… erfüllt

Tatsächlich kamen wir sowohl unter Android als auch bei Apples HomeKit ans Ziel. Bei Google Now ging es besonders einfach: Besitzt man ein Smartphone oder Tablet mit mindestens Android 4.4, klappt die Anbindung des Sprachassistenten ans smarte Heim mit Bordmitteln und wenigen Apps, die im Google Play Store zusammen nicht einmal 5 Euro kosten.

Selbst Apples HomeKit ließ sich ein Smart-Home-Gateway ohne offizielle Zertifizierung unterschieben. Nötig ist lediglich ein Raspberry Pi (2); als Smart-Home-Software kommt „Z-Way“ von Z-Wave.me zum Einsatz, die eine HomeKit-Gateway-App enthält (alle Downloads über den c’t-Link am Ende des Artikels).

Z-Way soll eigentlich das „RaZberry“-Modul aus gleichem Haus steuern, das den Minirechner für 60 Euro in ein Smart-Home-Gateway mit Z-Wave-, IP-Kamera- und (mit zusätzlichem Funkstick) EnOcean-Unterstützung verwandelt. Die Software ist aber kostenlos erhältlich und läuft bislang auch ohne das zugehörige Modul.

Allein zur HomeKit-Anbindung sollte man sich RaZberry besser nicht kaufen, da das Modul mangels Krypto-Chip wohl keine HomeKit-Zertifizierung bekommen dürfte. Wahrscheinlicher ist, dass Apple mit einer kommenden iOS-Version die hier benutzte Hintertür schließt; tatsächlich funktioniert die Gateway-App unseres Wissens nach nicht mit Mobilgeräten, auf denen iOS 8.2 läuft.

Bei der HomeKit-Einrichtung unter iOS 8.4 erhält man eine Warnmeldung, nutzen lässt sich das Gateway dennoch. Wer einen Raspi und ein iOS-Gerät hat, kann also ein wenig mit Apples Heimautomationsplattform herumspielen – und das zu einem Zeitpunkt, zu dem die ersten offiziellen HomeKit-Geräte erst auf den deutschen Markt kommen sollen.

Android mit Google Now

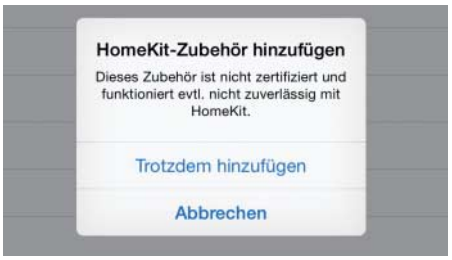
Im Zentrum der Google-Now-Lösung steht die Automatisierungs-App Tasker für 2,99 Euro, die mit dem Plug-in AutoVoice Pro (1,20 Euro) Zugriff auf die Ergebnisse der Sprachsuche erhält. Wird ein Befehl erkannt, kommt mit RESTask for Tasker ein weiteres (aber kostenloses) Tasker-Plug-in ins Spiel. Es versendet die HTTP-Anforderung(en) an die Smart-Home-Zentrale.

Die Einrichtung ist recht simpel: Sind alle Apps installiert, aktiviert man zunächst in den Einstellungen von AutoVoice die Google-Now-Einbindung. Hierzu tippt man auf den obersten Menüpunkt „Google Now Integration“ auf der Startseite der App und dort auf „Not Enabled“. So gelangt man in den Bereich „Bedienungshilfen“ des Betriebssystems, wo man „AutoVoice Google Now Integration“ einschaltet. Nach der Rückkehr zur Startseite der App sollte der Text unter „Google Now Integration“ in grüner Schrift stehen.

Damit die Sprachsuche unabhängig vom gerade aktiven Bildschirm funktioniert, sollte man zum Abschluss unter Google Einstellungen/Suche & Google Now/Sprache/“OK Google“-Erkennung noch alle Punkte aktivieren. Eventuell erscheinende Hinweise kann man wegklicken.

Um die Reaktion auf ein Sprachkommando festzulegen, muss man in Tasker zunächst das passende Ereignis definieren. Hierzu tippt man auf das Plus-Symbol am unteren Rand, wählt „Ereignis“ und navigiert im nun aufpoppenden Fenster über den Punkt „Plugin“ zu AutoVoice. Das Plug-in stellt verschiedene mögliche Ereignisse zur Auswahl; „Recognized“ (für „erkannt“) ist hier richtig.

Bei der Wahl des Kommandos ist man recht frei. Googles Spracherkennung erwartet keine kompletten Sätze, sondern horcht auf Schlüsselwörter. Hinterlegt man die Phrase „Licht ein“, führt der Satz „Schalte das Licht ein“ ebenso zur passenden Reaktion wie „Licht einschalten“. Problematisch wird es bei Sätzen, in denen die Schlüsselwörter zu weit voneinander entfernt stehen: Während Google Now in „Schalte im Arbeitszimmer das Licht ein“ das hinterlegte „Licht ein“ erkennt, scheitert es bei „Schalte das Licht im Arbeitszimmer ein“.



Die Warnung, die HomeKit bei der Einbindung des Raspi-Gateways anzeigt, kann man getrost wegklicken.

Für die eigentliche Eingabe des Befehls stehen zwei Wege zur Auswahl: Entweder wählt man „Command Filter“ und tippt ihn ein. Entscheidet man sich für „Speak Filter“, muss man Google das Kommando einmal vorsprechen und dann das korrekte Ergebnis auswählen. So oder so schließt man diesen Vorgang mit einem Druck auf den Haken oben rechts ab, um den Sprachbefehl zu speichern.

In Aktion

Im nächsten Schritt geht es darum, festzulegen, welche Aktionen Tasker ausführen soll, wenn die Anweisung erkannt wurde. Hierfür kehrt man über die linke obere Ecke zum Hauptbildschirm von Tasker zurück, worauf ein Fenster erscheint. Hier wählt man „neuer Task“ beziehungsweise das Plus-Symbol und gibt der Aufgabe einen beliebigen Namen.

Ein weiterer Druck auf das Plus-Symbol am unteren Rand erstellt die erste Aktion. Um eine HTTP-Aufforderung zu verschicken, wählt man im nun aufpoppenden Fenster unter „Plugin“ die „RESTask“-Erweiterung. Danach lässt sich die konkrete Aktion nach Antippen des Stift-Symbols festlegen. Unter „Host“ tragen Sie den gewünschten HTTP-Request ein. REST ist nicht standardisiert, deshalb reagiert jedes Gerät auf andere HTTP-Anforderungen. Bei Indigo lässt sich etwa mit http://<IP-Adresse des Indigo-Servers>/devices/Lampe?isOn=1&_method=put ein Zwischenstecker mit daran verbundener Lampe einschalten, der zuvor in Indigo den Namen „Lampe“ erhalten hatte. Den Zusatz &_method=put kann man bei RESTask weglassen, da es die gebräuchlichsten Anforderungsmethoden

Dank REST-API über HTTP-Anforderungen steuerbar: WLAN-Zwischenstecker von MyStrom und der Medienplayer XBMC (von links)

© Copyright by Heise Medien

kennt und man die Put-Methode in einem eigenen Feld wählen kann.

Hier zeigt sich, wie flexibel REST ist: Da sich in Indigo hinterlegte Befehlsketten (sogenannte „Action Groups“) ebenfalls mit einer HTTP-Anforderung abrufen lassen, kann man mit einem einzigen Sprachbefehl beispielsweise sowohl das Licht dimmen als auch den Receiver einschalten und die Musikwiedergabe starten.

Nach Abschluss der Einstellungen speichert man die Aktion mit einem Druck auf das Disketten-Symbol ab. Ob der Befehl korrekt funktioniert, kann man sofort testen. Dafür kehrt man mit einem Klick in die obere linke Ecke auf die Seite „Aufgabe editieren“ zurück und drückt unten links den Play-Button.

Ist alles korrekt eingerichtet, hört das Android-Gerät fortan auf die festgelegten Kommandos und führt die zugehörigen Befehle aus – nachdem man den digitalen Sprachassistenten mit dem Befehl „Google Now“ in Empfangsbereitschaft versetzt hat. Selbst letzteres kann entfallen, wenn man in AutoVoice die experimentelle Option „AutoVoice Continuous“ aktiviert. Dann horcht das Plug-in auf jedes Wort und versucht ständig, in den eingefangenen Sätzen Befehle zu finden. Das klappte bei unseren Tests allerdings nur wenige Minuten, dann hängte sich Tasker beziehungsweise AutoVoice auf. Wer sich dann den Dauerlauschangriff geben möchte, sollte das Gerät unbedingt ans Netz hängen. Der erhöhte Stromverbrauch saugt Akkus schnell leer.

Okay, Google

Das große Rätselraten begann im Test, als es uns nach einigen Tagen Pause mit unzähligen Versuchen nicht mehr gelang, die Lampen mit „Lampe an“ einzuschalten. Die Lösung: Wir hatten in Tasker „Licht ein“ als Phrase hinterlegt, nicht Lampe. Solchen Frust kann man sich ersparen: AutoVoice versteht reguläre Ausdrücke, wenn man den Haken hinter dem Feld „regex“ aktiviert. Als Command Filter ist nun etwa „(Licht|Lampe|Beleuchtung) (an|ein)“ möglich, was ein breites Spektrum an Befehlssätzen abdeckt.

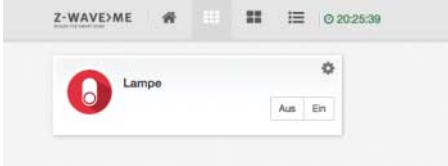
Vor allem unterstützt Regex auch selbst definierte Variablen. In der Praxis kann man in AutoVoice beispielsweise die Phrase „Setze Dimmer auf (?<level>.+) Prozent“ als Command Filter hinterlegen, um fortan den jeweiligen Wert per HTTP-Anforderung an die Smart-Home-Steuerzentrale zu übergeben. Über den in RESTask hinterlegten Request <IP-Adresse>/devices/Dimmer?brightness=%level lässt sich ein in Indigo eingebundener Dimmer per Spracheingabe steuern: Bei „Setze Dimmer auf 100 Prozent“ leuchtet die angeschlossene Lampe nun voll auf, bei „Setze Dimmer auf 10 Prozent“ glimmt sie nur noch mit 10 Prozent Helligkeit.

Eine Rückmeldung, dass der Befehl ausgeführt wurde, erhält man mit der Android-Lösung zunächst nicht. Sie lässt sich aber recht einfach umsetzen, indem man Tasker als letzte Aktion einer Aufgabe eine passende Audiodatei abspielen lässt.

Apple HomeKit mit Siri

Für das eigene HomeKit-Gateway benötigt man an Hardware neben einem iPhone oder iPad als Eingabegerät einen Raspberry Pi (2), auf dem als Betriebssystem Rasbian „Wheezy“ oder OpenElecOS installiert ist. Zudem muss der Minirechner eine Verbindung zum Internet haben, da man über die Kommandozeile wget -q -O – http://razberry.z-wave.me/install | sudo bash im ersten Schritt die neueste Z-Way-Software auf den Minirechner lädt. Bei uns war dies Version 2.0.1. Ein späteres Update ist über das Einstellungsmenü des Raspi möglich; dieses erreicht man unter der Adresse <http://<IP-Adresse des Raspi>:8083.

Die eigentliche Z-Way-Bedienoberfläche ruft man über http://<IP-Adresse des Raspi>:8083 im Browser auf – und ändert gegebenenfalls unter „My Settings“ (hinter dem Zahnrad-Symbol) erst einmal die Sprache auf Deutsch.



Ob die HTTP-Anforderungen zum gewünschten Ergebnis führen, lässt sich in Z-Way direkt überprüfen.

Das HomeKit-Gateway ist eine der „Anwendungen“, die man ebenfalls oben rechts findet. Zur Aktivierung klickt man auf das Feld „+Neue App“ und gibt dem Gateway einen Namen. Diesen zeigen iOS-Geräte später beim HomeKit-Setup an.

Hat man den Vorgang mit „Speichern“ abgeschlossen, ist ein Blick in die Log-Datei des Z-Way-Servers wichtig. Dort taucht eine achtstellige PIN auf, die jedem HomeKit-Gerät (gewöhnlich vom Hersteller) zugeteilt wird und die man bei der Anmeldung des Gateways am iOS-Gerät benötigt. Die Log-Datei lässt sich am Raspi mit dem Befehl tail -f /var/log/z-way-server.log anzeigen.

Virtuelle Geräte

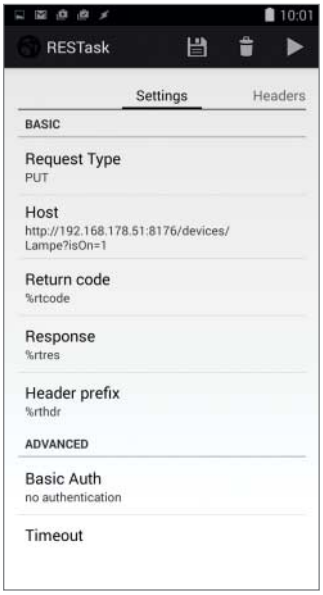
Ohne zu steuernde oder abzufragende Geräte ergibt das HomeKit-Gateway wenig Sinn. Die Apple-Plattform kennt ein Reihe von Produktkategorien, darunter Lampen und Schalter, Thermostate und Garagentoröffner. Da Z-Way die Werte zwischen Geräten und HomeKit übersetzt, können Besitzer des RaZberry-Moduls viele Z-Wave-Aktoren und -Sensoren direkt über HomeKit nutzen. Möchte man eine externe Steuerzentrale und deren Geräte über REST einbinden, läuft dies bei Z-Way hingegen über die Anwendung „HTTP-Gerät“. Darüber lassen sich virtuelle Geräte anlegen, die später automatisch die zum von HomeKit empfangenen Steuerbefehl passenden HTTP-Anforderungen absetzen.

Ohne viel Programmieraufwand lässt sich hier ein „Binary Switch“ erstellen, also ein Schalter mit zwei Zuständen. Dies reicht, um Funkstecker und Lampen ein- und auszuschalten – oder eben um wie bei der Android-Lösung ganze Befehlsketten als Action Groups anzustoßen.

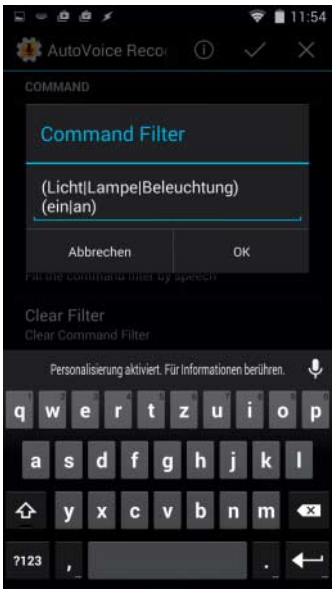
Da Z-Way für HTTP-Geräte nur die Anforderungsmethoden Get und Post kennt, ist es für das Beispiel mit der Lampe hier wichtig, den komplette Request einschließlich &_method=put zu hinterlegen. Zusammen mit „Post“ klappt dann auch das Ein- und Ausschalten einer in Indigo eingebundenen Lampe. Das neu angelegte Gerät taucht nach dem Speichern auf der Z-Way-Oberfläche unter dem Reiter „Elemente“ als schaltbares Element auf.

Am Mobilgerät

Im letzten Schritt muss man HomeKit darüber informieren, dass kompatible Hardware bereitsteht. Dafür bietet Apple keine einheitliche iOS-App an; vielmehr stellt jeder Anbieter kompatibler Geräte eine Anwendung bereit,



Die HTTP-Aufforderung wird im RESTask-Plug-in unter „Host“ eingetragen, die passende Methode unter „Request Type“.



AutoVoice unterstützt reguläre Ausdrücke: Die Synonyme werden in Klammern gruppiert und sind durch senkrechte Striche getrennt.

© Copyright by Heise Medien

über die sich gewöhnlich auch HomeKit-Produkte anderer Hersteller konfigurieren und steuern lassen. Für unsere Versuche haben wir die 1,99 Euro teure App „MyTouchHome“ aus dem Apple Store verwendet.

Nach dem ersten Start legt man über „+ Home“ erst einmal einen Namen für das Heim fest, wählt dieses an und fügt das HomeKit-Gateway als Accessory hinzu. An dieser Stelle fragte die App nach der HomeKit-PIN – und zeigt die angesprochene Kompatibilitätswarnung an. Bei der ersten Nutzung muss man Siri zudem eventuell den Zugriff auf Zubehördaten erlauben.

Ist das Gateway eingebunden, tauchen automatisch alle Elemente auf, die in Z-Way angelegt wurden – was selbst für den vorinstallierten Hinweis „Dear Expert User“ gilt, obwohl dieser nicht mit HomeKit nutzbar ist. Schädlich ist das aber nicht. (HTTP-)Geräte, die man später über Z-Way anlegt, erscheinen ebenfalls im MyTouchHome, ohne dass man dafür zusätzlich etwas machen muss.

Wie bei HomeKit vorgesehen, lassen sich in MyTouch Räume und Zonen festlegen, denen man einzelne Geräte zuordnen kann – um etwa mit dem Befehl „Schalte Lampen im Wohnzimmer aus“ etwa alle Lichter in einem Raum auf einmal zu löschen. Weiterhin lassen sich Szenen generieren, die zusammen mehrere Geräte ein- und ausschalten – und in Indigo hinterlegte Action Groups aufrufen.

Hat man sich komplett verdaddelt und möchte noch einmal ganz von vorne beginnen, kann man die aktuelle HomeKit-Konfiguration in den Einstellungen des iOS-Geräts unter „Datenschutz/HomeKit“ löschen. Damit MyTouchHome den Reset mitbekommt, muss man die App neu starten.

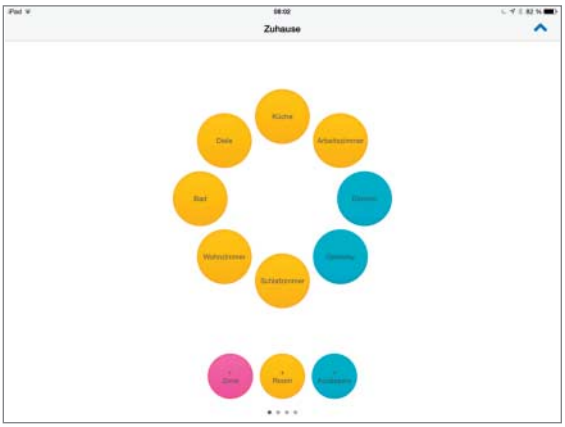
Hey Siri

In puncto Flexibilität ist die HomeKit-Lösung der Google-Now-Lösung mit AutoVoice generell überlegen: Siri versteht auch, dass man das Licht einschalten will, wenn man von „Licht“, „Lampe“ oder „Leuchte“ spricht – selbst „Sonne“ und „Regenbogen“ werden als Eingabe akzeptiert. Zudem quittiert Siri auf Wunsch jeden ausgeführten Befehl.

Einen Modus, dass Siri ständig zuhört und alle Eingaben analysiert, gibt es zwar nicht. Wer seinem Smartphone oder Tablet eine externe Stromversorgung spendiert, kann mit der Assistentin aber auch sprechen, ohne die Home-Taste zu drücken, indem er einfach „Hey Siri“ sagt.

Perfekt ist die Spracheinbindung bei HomeKit aber keineswegs: Wenn Siri beispielsweise den Befehl „Schalte die Beleuchtung ein“ korrekt umsetzt, aber auf „Schalte die Beleuchtung aus“ mit Fehlermeldungen reagiert, wünscht man sich eine Möglichkeit, ihr das fehlende Kommando beizubringen. Das sieht Apple aber nicht vor – sondern verlangt vom Anwender, sich an die „offiziellen“ Phrasen zu halten. Diese sind bislang lediglich in den englischen Richtlinien zu finden.

Vor allem der Versuch, die hinterlegte Szene „Film“ beziehungsweise „Movie“ auf Deutsch abzurufen, kostete im Selbstversuch einige Nerven. Während Siri auf Englisch (umschaltbar in iOS unter „Einstellungen/Allgemein/Siri/Sprache“) etliche Satzkonstruktionen akzeptierte, kamen wir auf Deutsch nur mit „Aktiviere Szene Film“ beziehungsweise „Aktiviere Film“ sicher ans Ziel. Andernfalls präsentierte uns Siri gerne das aktuelle Kinoprogramm.



In der MyTouchHome-App lassen sich verschiedene Räume anlegen und mit Geräten füllen. Siri kann dann gezielt die Verbraucher in einem Zimmer schalten. Bei Problemen kann es helfen, andere Bezeichnungen zu wählen.

Vor allem sollte Apple überarbeiten, wie Siri auf nicht vollständig verstandene Sätze reagiert. Es sei hingenommen, dass HomeKit keine Nachfrage nach dem gewünschten Raum stellt, wenn sie „Schalte das Licht im Dealer aus“ versteht statt „Schalte das Licht in der Diele aus“. Blöd ist aber, dass HomeKit die erfassten Schlüsselwörter „Licht“ und „aus“ trotzdem verarbeitet – und kurzerhand alle gekoppelten Lichter im Haus ausknipst.

Zwischen Magie und faulem Zauber

Schon bei unseren ersten Versuchen zeigte sich eines deutlich: Die Sprachsteuerung von Smart-Home-Geräten weckt Emotionen. Während kaum jemand Gefühlsregungen zeigen dürfte, wenn er einen Schalter drückt, freute sich fast jeder Kollege, wenn es ihm gelang, per Spracheingabe eine Lampe ein- und auszuschalten. Mancher unterstützte die Aktion beim zweiten oder dritten Mal gar mit einer kleinen Handgeste – reine Magie eben.

Im Umkehrschluss wird Sprachsteuerung dadurch aber auch zu einer besonders sensiblen Angelegenheit. Hört der digitale Assistent auch beim dritten Mal nicht aufs Wort, sind Kommentare wie „Funktioniert ja nicht so toll“ sicher. Ebenso blöd ist es, wenn man zunächst das Smartphone oder Tablet herauskramen und irgendwelche Tasten drücken muss, um die Spracheingabe überhaupt zu starten.

Bedienbarkeit und Zuverlässigkeit sind aktuell die größten Knackpunkte bei Siri und Google Now im smarten Heim: Lauschen die digitalen Sprachassistenten nicht ständig auf Befehle, ist eine Taste auf der Fernbedienung oft schneller gedrückt. Das Problem lässt sich auch nicht lösen, indem man dem Mobilgerät einen festen Platz und Netzstrom spendiert und den Assistenten dauerhaft als Horchposten einsetzt. Dann merkt man nämlich schnell, wie mittelmäßig die in vielen Mobilgeräten eingebauten Mikrofone sind: In manchen Fällen mussten wir für die Spracheingabe quer durch den Raum brüllen. Dann wird klar, warum Amazons Echo mit weitreichenden Fernfeldmikrofonen in den Raum lauscht.

Spätestens bei einer wackeligen Internet-Verbindung freut man sich, wenn man weiterhin zum altbackenen Schalter an der Wand greifen kann. Die Sprachsteuerung im Smart Home kann zwar künftig zur Killeranwendung für digitale Assistenten werden; davon ist sie aber noch ein großes Stück entfernt. Spaß machen die Experimente dennoch. (nij@ct.de)

c't Download-Adressen: ct.de/yu91

Der Befehlsumfang zur Aktivierung von Szenen ist bei Siri in der deutschen Version bislang eingeschränkt. Versteht sie nicht, dass es bei „Film“ um eine Szene geht, listet sie stattdessen das aktuelle Kinoprogramm auf.

© Copyright by Heise Medien

Jo Bager

Gelenkte Menschen

Digitale Assistenten und ihre Anwender: Wer steuert wen?

Siri und Co. verändern grundlegend das Verhältnis zwischen dem Anwender und seinem Gerät – egal ob es sich dabei um einen PC, ein Smartphone, sonstige Alltagselektronik oder ein Auto handelt. Waren Computer und Co. bisher recht dumm, nehmen sie ihm heute sogar Entscheidungen ab und sagen ihm, was er zu tun hat.

Bislang werden digitale Assistenten nur als Apps wahrgenommen, die auf Smartphones die eine oder andere nützliche Aufgabe erledigen. Das wird sich am 29. Juli ändern. Dann erscheint Windows 10 und mit ihm Cortana auf dem Desktop. Auch für Android und iOS will Microsoft Versionen seines Assistenten verfügbar machen. Der digitale Assistent soll auf allen Plattformen bereitstehen, die der Anwender benutzt.

Google Now ist bereits länger für Android und iOS verfügbar. Wer mag, kann Googles Assistenten schon heute unter Windows, Mac OS und Linux nutzen – allerdings nur im Browser Chrome. Apple hat ebenfalls angekündigt, den Arbeitsbereich seiner Assistentin Siri auf den Desktop von Mac OS auszuweiten. Alle drei großen Software-Hersteller gehen also davon aus, dass ihre digitalen Assistenten den Umgang mit dem PC, Tablet und Smartphone vereinfachen können.

Aber Assistenten werden nicht auf PCs und „klassische" Mobil-Hardware beschränkt bleiben. Die Technik ist prädestiniert für mobile Gadgets aller Art, für die Sprache die natürlichste Form der Bedienung darstellt: Der Mensch muss so seinen Blick nicht auf das Gerät lenken, sondern kann weiter auf das sehen, was er gerade tut. Wenn man so will, ist Amazons Heimassistent Echo ein Vorläufer solcher Gadgets – wenn auch kein mobiler.

Es hat immer Versuche gegeben, Sprachsteuerungen zu verwirklichen. Ein Produkt für die Massen ist dabei aber nie herausgekommen. Mit digitalen Assistenten dagegen klappt die sprachliche Verständigung oft schon ziemlich reibungslos: Der Benutzer formuliert seine Frage oder gibt sein Kommando; der Assistent antwortet oder handelt – einfach so mit dem Smartphone, ohne Spezial-Hardware, ohne Anlernen.

Natürlich kann es passieren, dass die Smartphone-Assistenten eine Frage nicht verstehen, entweder durch schlechte Akustik oder weil sie ein Wort nicht kennen. Dann fragen sie freundlich nach oder geben offen zu: „Ich konnte Ihre Frage nicht verstehen".

© Copyright by Heise Medien

Auch sind die Domänen, innerhalb derer Siri und Co. ihre Assistenzdienste anbieten, noch begrenzt; entsprechend eingeschränkt ist ihr Vokabular – wie auch die vorangegangenen Artikel illustrieren. So passiert es immer wieder, dass ein Assistent auch rein inhaltlich keine Antwort parat hat und dann die Frage an eine normale Suchmaschine weiterleitet.

Mit Allgemeinwissen, wie man es von einem menschlichen Gegenüber erwartet, können die digitalen Assistenten jedenfalls nicht aufwarten. Die Software-Riesen hinter den Assistenten arbeiten allerdings fieberhaft daran, den Wortschatz von Siri und Co. auszubauen und bestehende Wissenslücken zu schließen. Als zum Beispiel Google Now startete, konnte es nur in sieben Bereichen helfen: Verkehrsrouten, Flüge, Sport, Orte in der Nähe, Reisen, öffentlicher Personennahverkehr und Wetter. Mittlerweile kennt sich zumindest die US-Version in mehr als 70 Domänen aus. In bestimmten Bereichen, etwa enzyklopädischem Wissen, sind Assistenten jedem Menschen bereits weit voraus.

Geschätzter Assistent

Digitale Assistenten hören nicht nur zu, sie antworten auch in natürlicher Sprache mit einer freundlichen Stimme, die einem menschlichen Sprecher recht nahe kommt. Dabei sprechen sie oft schon komplette Sätze mit einer natürlichen Sprachmelodie; kurze, abgehackte Ausgaben sind mittlerweile die Ausnahme.

Sprachein- und -ausgabe ist nicht nur ein natürliches und praktisches Kommunikationsmedium. Sie soll auch bewirken, dass der Benutzer seinen Assistenten sympathisch findet und ihm vertraut. Insbesondere bei Microsoft ist das ein erklärtes Ziel. Erreicht wird es nicht nur mit einer angenehmen Frauenstimme des Assistenten, sondern auch mit Spaßfunktionen. So kann man sich Witze oder Märchen erzählen lassen. Microsofts Assistentin hat sich sogar mit deutschen Dialekten ein wenig vertraut gemacht. Grüßt man sie mit „Moin!“, kommt ein „Moin, Moin!“ zurück, auch ein „Servus!“ retourniert Cortana entsprechend.

Damit eine möglichst natürliche Gesprächssituation entsteht, sollen Cortana, Google Now und Co. auch auf den Gesprächskontext reagieren – wie ein menschliches Gegenüber. Fragt man den Assistenten etwa nach den nächstgelegenen Restaurants, um dann eine zweite Frage „Nur Pizzerien!“ nachzuschieben, soll der Assistent die zweite Frage auf die vorangegangene beziehen und nur die nächstgelegenen Pizza-Restaurants zeigen.

Microsoft feilt sogar daran, so etwas wie Zwischentöne zu modellieren. Bei amerikanischen Sprechern weiß Microsoft zum Beispiel bereits genauer, wie Cortana ein Gespräch führen und auf Scherzfragen reagieren soll. Für die deutsche Version habe man noch keine Erfahrungswerte. Man werde hierzulande daher zunächst mit einer sehr konservativen Cortana starten und dann versuchen herauszufinden, wie Deutsche angesprochen werden wollen, sagte Marcus Ash, Group Program Manager für Cortana, in einem Interview mit Golem.de [1].

Die KI wird aktiv

Besonders beeindruckend sind die Funktionen, die Assistenten nicht auf Zuruf, sondern von sich aus anbieten. Google Now etwa erinnert den Benutzer vor einem Termin daran, sich rechtzeitig auf den Weg zu machen und liefert eine Wegbeschreibung gleich mit. Siri weist selbstständig auf Terminkonflikte im Kalender hin und Cortana und Google Now können daran erinnern, Milch zu kaufen, wenn man in die Nähe eines Supermarktes kommt.

Assistenten stellen damit das Verhältnis des Menschen zu seiner IT auf den Kopf. Bei einem normalen PC, wie er heute verkauft wird, ist wenig bis nichts Smartes: Egal ob es darum geht, eine Datei zu kopieren, eine Website zu öffnen oder ein Bild zu bearbeiten: Der Anwender steuert, der PC führt aus. Einige Helferlein in Anwendungsprogrammen mögen dem Nutzer zwar Vorschläge machen oder sogar Schritte abnehmen. In aller Regel aber ist es der Benutzer, der steuert und entscheidet, und das Gerät, das ausführt.

Siri und Co. dagegen verknüpfen selbsttätig Informationen, die ihr Anwender aktiv bereitstellt, mit Kontextwissen, das sie selbst erheben, sowie mit Weltwissen und Big-Data-Auswertungen aus ganz anderen Quellen. Aufgrund dieser Informationsbasis treffen sie Entscheidungen für den Benutzer, agieren für ihn und lenken ihn ein Stück weit.

Die neuen Entscheider

Assistenten machen Menschen das Leben einfacher. Wenn man sich an seinen mobilen Helfer gewöhnt hat und wenn er einem oft genug geholfen hat, dann wird man sich irgendwann ein Stück weit auf ihn verlassen. Dass ein Assistent nur ein technisches Ding ist, spielt dabei keine Rolle – so tickt nun einmal der Mensch.

Aber bringt man dem digitalen Helfer dann immer noch genug kritischen Abstand entgegen, um Fehler zu erkennen? Denn bei allem Aufwand, den die Betreiber der Zuverlässigkeit ihrer Assistenten zukommen lassen – Fehler passieren. Im Juni antwortete Google Now beispielsweise auf die Frage „Was passierte mit den Dinosauriern?“ mit einer Antwort von einer kreationistischen Site.

Nicht immer sind Fehler so leicht zu erkennen wie hier. Bei den Recherchen zu einem Artikel über Gordon Moore, dem Begründer des Moore'schen Gesetzes, fiel meinem Kollegen Andreas Stiller auf, dass der Knowledge Graph dem Mann einen Sohn andichtete [2]. Den dürften die meisten Suchenden einfach so akzeptiert haben.

Ebenso wenig wie Fehler lässt sich erkennen, wenn ein Assistent für Schindluder benutzt wird, wenn sich große Benutzermassen kritiklos auf deren Empfehlungen einlassen. Wer Google Now oder Cortana beispielsweise fragt: „Nenne mir das beste Restaurant in der Nähe“: Wie will er feststellen, dass er auch wirklich das beste genannt bekommt – und nicht das, das am meisten für Werbung gezahlt hat?

Bisher gibt es keinen Hinweis darauf, dass Assistenten derart missbraucht werden. Apple hat seine Siri bei Fragen wie „Was machst Du?“ aber immerhin schon Werbung für die Apple Watch machen lassen – siehe Screenshot unten. Und bei Alexa geht es ganz offen auch ums Verkaufen.

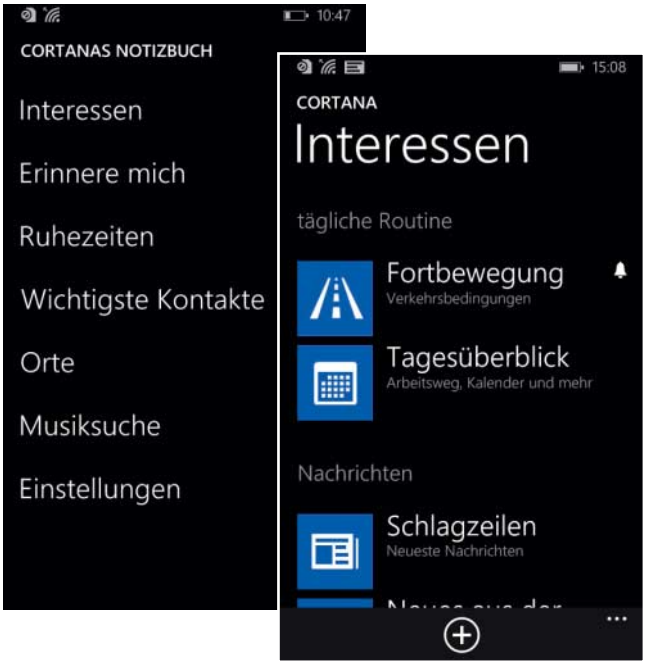
Schwarze Boxen

Dass Fehler oder Schmu nicht erkannt werden, liegt auch daran, dass der Anwender oft gar nicht mehr nachvollziehen kann, wie ein

Cortana macht auch mal ein Späßchen.

Assistentin als Werbeträger: Im Vorfeld der Apple-Watch-Veröffentlichung hat Siri für Apples neues Gadget geworben.

© Copyright by Heise Medien



Etwas Transparenz: Cortana hält in seinem Notizbuch fest, was es vom Benutzer weiß.

Suchergebnis, eine Entscheidung zustande kommt: Er delegiert Know-how und die Entscheidung selbst an seinen digitalen Helfer und verlässt sich voll auf ihn.

Assistenten „leben" zu einem Großteil in der Cloud ihrer Betreiber. Für den Anwender sind sie daher oft wie Blackboxen, in die er nicht hineinsehen kann. Selbst wenn er nachvollziehen will, worauf eigentlich ihre Entscheidungen beruhen – die Informationen sind nicht greifbar. Oftmals hat nicht einmal der Betreiber selbst vollen Zugriff, etwa wenn das Wissen in den Untiefen neuronaler Netze kodiert ist.

Die Assistenten führen zudem dazu, dass noch einmal mehr Informationen über ihre Benutzer zusammengetragen werden. Neben den Datenmassen, die ein Anwender ohnehin bei Google, Microsoft und Co. ablädt, sammelt zum Beispiel Cortana bei der Einrichtung noch explizit Informationen per Nachfragen ein.

Bei Google kann man über das Dashboard genau sehen, welche persönlichen Daten es gespeichert hat. Dort finden sich auch Informationen über die „Sprach- und Audioaktivitäten", also die Abfragen an Google Now. Microsoft hat Cortana ein sogenanntes Notizbuch verpasst, in dem der Anwender sehen kann, was die Assistentin über ihn weiß. Dort lassen sich auch Informationen wieder löschen.

Dennoch bleibt das Gefühl, dass die Assistenten mehr über ihren Besitzer wissen, als sie präsentieren. So zeigt Cortanas Notizbuch nicht alle bei der Einrichtung abgefragten Informationen an. Und wenn Google in die Mails hereinschaut, um dort nach Reiseinformationen zu suchen – was findet es dort noch und welche Schlüsse zieht es daraus?

Systemplattform

Insbesondere Google und Microsoft arbeiten nicht nur aus reiner Selbstlosigkeit mit Hochdruck an Now und Cortana. Assistenten stellen gewissermaßen eine neue Software-Schicht, eine neue Bedienoberfläche für Betriebssysteme dar. Wer es schafft, den Benutzer an seinen Helfer zu gewöhnen, kann ihn auf diesem Weg vielleicht auch auf einer neuen Plattform ansprechen.

Gerade für Google ist der Erfolg von großer strategischer Bedeutung, denn Google Now ist die Fortführung seines wichtigsten Produkts: der Suche. Das Wohl und Wehe des Unternehmens hängt davon ab, dass Google auch in Zukunft seine Benutzer mit guten Suchergebnissen bedienen kann. Da schon heute in vielen Ländern der Großteil der Anfragen mit mobilen Geräten gestellt werden, muss Google zukünftig besonders mit Google Now punkten.

So will Google, so gut es geht, Trefferlisten abschaffen. Es passt nicht zur mobilen Nutzung mit Spracheingabe, wenn sich der Benutzer durch eine Ergebnisliste klicken muss. Eine herkömmliche Suchergebnisliste zeigt Google Now zwar zusätzlich an; aber die darüberstehende direkte Antwort soll die Frage aber eigentlich schon beantworten. Für den Rest der Webwelt sind diese Direktantworten keine gute Nachricht: Meist besucht der Benutzer nach einer Suche keine externe Web-Seite mehr. Google behält solche Nutzer komplett bei sich.

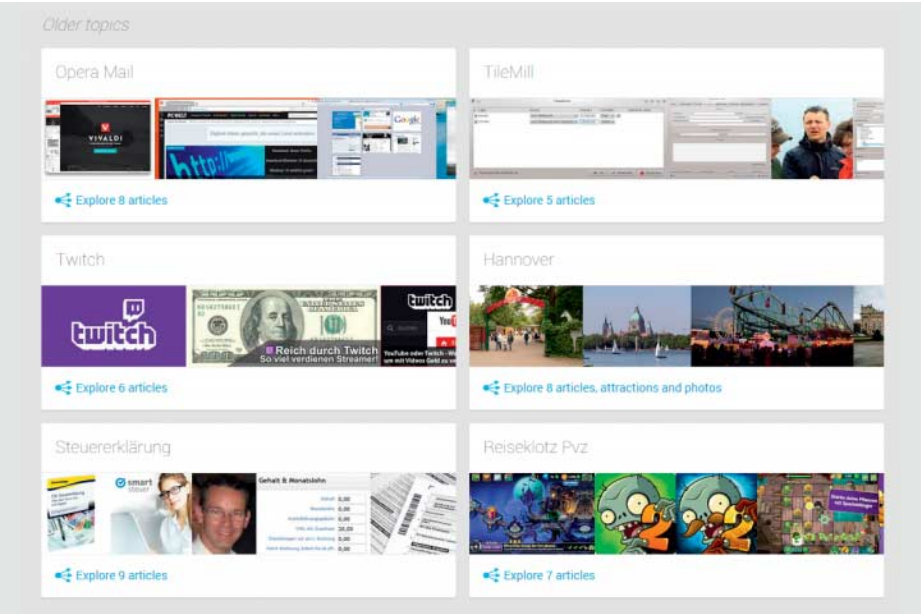
Ähnlich verhält es sich bei den Inhalten von Apps. Unter Android zapft Google Now die Inhalte von Apps an, sofern deren Entwickler das zulassen. Diese sind in der Zwickmühle: Einerseits ist es für Nutzer ein guter Service, wenn die Inhalte ihrer Apps auch von Google Now gefunden werden. Andererseits rufen die Benutzer mitunter nicht einmal mehr die App auf.

Die App-Integration soll weiter intensiviert werden. Google Now soll – mehr als heute schon – auch als universelle Steuerung für Apps wie Musik-Player dienen. Hierfür ist ebenfalls die Zusammenarbeit mit den App-Entwicklern notwendig. Mit „Now on Tap" als Bestandteil von Android M wird Google Now auf die Inhalte von Apps aller Art zugreifen können – ob Entwickler das möchten oder nicht.

Die große Assistentifizierung

Man kann Assistenten als Hype abtun, als Spielzeug für Early Adopters und Nerds. Das mag heute noch zutreffen. Die Sprachbedienung eignet sich aber auch für nicht IT-affine Menschen gut, etwa Ältere und Kinder. Und es zeichnet sich bereits ab, dass früher oder später jeder mit Assistenten und der ihnen zugrunde liegenden künstlichen Intelligenz in Kontakt kommen wird. Ein solcher Assistent muss nicht als App auf dem Smartphone in Erscheinung treten. Denkbar sind auch elektronische Gadgets, Autos – oder völlig andere Formen.

Wer das meistverbreitete Mobilbetriebssystem einsetzt, Android, kann sich heute kaum mehr dagegen wehren, dass ihm Assistenzdienste nicht nur via Google Now untergeschoben werden. „In Ihrer Nähe" von Google



Google Now merkt sich, wonach der Benutzer gesucht hat, bietet ihm dazu aber auch neue Ergebnisse an.

© Copyright by Heise Medien

Maps gibt Hinweise auf Restaurants, Ausflugsziele und sogar die besten Spots für Fotos; Inbox sortiert die E-Mails des Benutzers und Google Photos erschließt die Fotosammlung inklusive Objekt- und Gesichtserkennung.

Wahrscheinlich verlassen Sie sich ohnehin schon auf einen Assistenten. Oder benutzen Sie für die Navigation noch Papierkarten? Im Auto haben wir uns längst daran gewöhnt, von einer freundlichen Stimme ans Ziel geführt zu werden und uns keine Gedanken mehr über die Route zu machen. Navis funktionieren einfach; wer sich einmal damit angefreundet hat, möchte sie nicht mehr missen. Navigationssysteme, Siri, Cortana und Co. könnten Wegbereiter für weitere Bereiche werden.

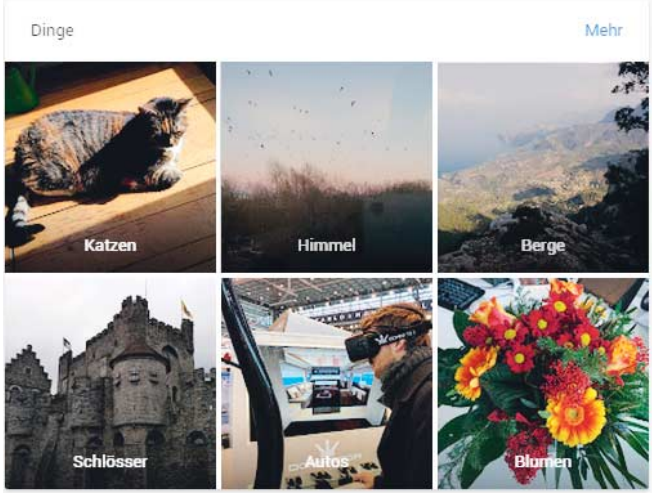
Wer sich durch den technischen Aspekt nicht locken lässt, der wird vielleicht durch handfeste finanzielle Vorteile dazu gebracht, einen Assistenten zu verwenden – etwa bei der Versicherung. Die ersten Krankenversicherungen haben jedenfalls vergünstigte Tarife angekündigt, die Versicherte für die Übermittlung ihre Fitnessdaten belohnen. Die Ergänzung dieses Systems mit einem aktiven Assistenten wäre nur ein logischer kleiner weiterer Schritt.

Wenn eines Tages autonome Fahrzeuge – die ja nichts anderes sind als Fahrassistenten – marktreif sind, werden sie vermutlich schnell menschliche Fahrer verdrängen. Der Assistent verursacht keine laufenden Kosten, braucht keine Ruhezeiten und fährt spritsparend. Die Autoversicherung wird auch wesentlich günstiger, denn Unfälle bauen die smarten Autos nach bisherigen Erfahrungen auch seltener als Menschen.

Freund oder Feind?

Software handelte auch in der Vergangenheit bereits autonom, etwa im Börsenhandel. Grundsätzlich kann man sich den Einsatz von Assistenten an vielen Stellen vorstellen, wo das heute noch undenkbar wäre. Wenn lernende Systeme eines Tages weniger Fehler bei der Diagnose von Krankheiten machen: Sollte man sie dann nicht dafür einsetzen, etwa in medizinisch unterversorgten Gegenden? Autonome Kampfroboter oder -drohnen dürften einen großen strategischen Vorteil darstellen – kein langsamer Mensch mehr im Hintergrund, der eine entscheidende Sekunde zu lange zögert. Die Entscheidung, wer Freund ist und wer Feind, müsste der Kriegsassistent dann aber selber treffen.

Eine „digitale Superintelligenz“, einmal von der Leine gelassen, kann vom Menschen nicht mehr kontrolliert werden: Das ist nicht nur der Stoff für Hollywood-Blockbuster; einige kluge Köpfe der Software-Branche und aus der Wissenschaft sind angesichts der jüngsten Entwicklungen der KI-Forschung sehr besorgt. Der Tech-Unternehmer Elon Musk etwa fürchtet, dass sich KI eines Tages zur größten Bedrohung der Menschheit auswachsen könnte: „Wir müssen sehr vorsichtig sein.“ – Allerdings geht er nicht näher darauf ein, wie die Bedrohung genau aussehen soll.



Die den Assistenten zugrunde liegende Technik findet man mittlerweile in den verschiedensten Apps und Diensten. Bei Google Photos etwa sortieren neuronale Netze die hochgeladenen Bilder thematisch.

Musk hat selbst in Deep-Learning-Unternehmen investiert, zum Beispiel in das von Google übernommene DeepMind. Seine Motivation sei dabei aber weniger die Rendite, sondern Besorgnis. Er möchte ein Auge darauf behalten, was im Feld der künstlichen Intelligenz passiert. Er fordert eine Regulierungsaufsicht auf nationaler oder internationaler Ebene, um sicherzustellen, „dass wir nicht etwas sehr Dummes tun“. Ähnlich argumentieren auch Bill Gates und der Physiker Stephen Hawking.

Immer mehr zu Diensten

Mit persönlichen Assistenten betritt künstliche Intelligenz die große Bühne. Die in den vergangenen fünf Artikeln vorgestellten Assistenten sind nur der Vorgeschmack auf einen generellen Trend. So werden Google, Apple, Microsoft und Co. ihre Helferlein schnell ausbauen, aber auch weitere Produkte werden nicht lange auf sich warten lassen.

Computer werden also zunehmend Entscheidungen treffen, die bisher Menschen vorbehalten waren. Daher sollte man rechtzeitig darüber nachdenken, wo man dabei die Grenzen ziehen will. (jo@ct.de)

Literatur

[1] Der Sprachassistent deines Vertrauens, www.golem.de/news/cortana-der-sprachassistent-deines-vertrauens-1503-113037.html

[2] Andreas Stiller, Die Moritat von Moores Tat, 50 Jahre Moore’sches Gesetz – Geschichte, aktueller Stand und wie es weitergeht, c’t 10/15, S. 72

c't Weiterführende Informationen: ct.de/y4kk

Jenseits von Google Now, Siri, Cortana und Co.

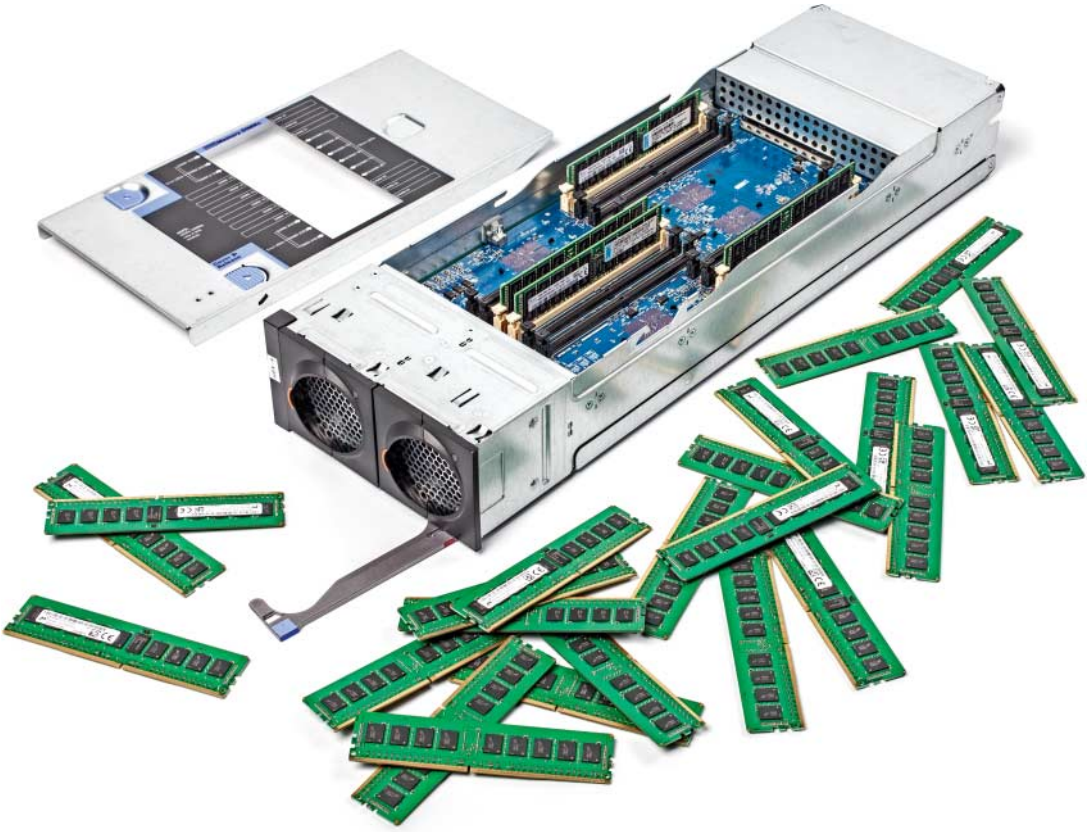
Wir haben uns im Rahmen dieses Schwerpunkts auf fünf persönliche Assistenten beschränkt, Google Now, Siri, Cortana, Alexa und Hound. Darüber hinaus gibt es auch von anderen Unternehmen ähnliche Anwendungen auf KI-Basis. So ist zum Beispiel IBMs **Watson** ein System, das verschiedenste KI-Prinzipien einsetzt. Watson arbeitet zum Beispiel in IBMs Mail-Dienst Verse, wo er hilft, wichtige Mails hervorzuheben.

Forscher der Universität von Michigan haben eine Open-Source-Alternative zu Siri und Co. für Linux-Betriebssysteme entwickelt. Das Projekt **Sirius** soll im Gegensatz zu den kommerziellen Assistenten von Privatanwendern, Unternehmen oder Lehreinrichtungen verwendet und weiterentwickelt werden. Das Projekt steht auf GitHub zum Download bereit und muss von Hand kompiliert werden.

Für Smartphones gibt es eine Reihe weiterer Assitenten-Apps, unter anderem **AIVC**, **Assistent** und **Alicoid**. Teilweise erledigen diese einzelne Aufgaben anders oder sogar besser als die fünf ausführlich vorgestellten Assistenten. Alicoid zum Beispiel kann man sagen „Mach ein Foto und sende den Link an meine Freundin“ – Foto schießen, Dropbox/Drive-Upload und -Freigabe sowie Mail-Versand mit nur einem Befehl. Bei anderen Aufgaben, etwa einer Frage zu einem Fußballspiel, liefert Alicoid dafür nur „Die Begegnung No Data Available! gegen findet am Montag um 00:00 Uhr statt“.

Wahrscheinlich steht noch eine richtige Schwemme von Assistenz- und KI-Apps bevor. Die Technik ist einfach reif und steht Entwicklern an vielen Stellen offen, um sie in ihre eigenen Produkte einzubauen. Ende Juni hat zum Beispiel **Amazon** das API von Echo nebst Software-Entwicklungsumgebung freigegeben, damit andere Firmen damit eigene Produkte entwickeln können.

© Copyright by Heise Medien



Andreas Stiller

Haswell-Speichereien

DDR4-LRDIMM kontra DDR4-RDIMM auf Haswell-EP und -EX

Nicht nur auf die CPU, sondern auch den Speicher kommt es an, insbesondere wenn man auf Big Data und In-Memory-Aktionen schielt. Die neuen Haswell-EP- und EX-Server bieten hierfür viele Optionen, haben aber auch ein paar Fallstricke. DDR4-LRDIMMs bieten nicht nur mehr Speicher, sondern in bestimmten Fällen sogar mehr Performance.

Bestückt man bei aktuellen Haswell-EP- und -EX-Systemen alle drei Slots pro Kanal (3DPC), so macht man mitunter ein langes Gesicht, denn die Speicher-Performance kann deutlich sinken. Statt der auf den Modulen aufgedruckten 2133 GT/s laufen sie dann nur noch mit vielleicht 1600 GT/s. Außerdem ist die Kapazität auf 32 GByte pro Modul beschränkt.

Load Reduced DIMMs (LRDIMMs) versprechen Abhilfe. Das sind Speichermodule, bei denen nicht nur die Datensignale (RDIMMs) oder zusätzlich die Kommandosignale (Fully Buffered DIMMs), sondern auch die Adresssignale gepuffert werden. Dadurch lassen sich bei gleicher Last mehr Speichermodule in einem Speicherkanal betreiben. Bei DDR3 machten sich jedoch die zusätzlichen Latenzen deutlich bemerkbar, auch die Bandbreiten sackten nach unseren ersten Messungen mit dem Bandbreitenbenchmark Stream um gut 30 Prozent ab. Das lag damals allerdings weniger an den LRDIMMs selber als an dem Unvermögen der Speichercontroller der ersten Servergenerationen, diese optimal anzusteuern.

Zudem waren DDR3-LRDIMMs unverhältnismäßig teurer – sie wurden daher nur in Ausnahmefällen eingesetzt, wenn man unbedingt mehr Speicher in einem SMB-System unterbringen wollte.

Bei DDR4-LRDIMM soll das alles nun ganz anders sein. So vermeldet es insbesondere das Halbleiterhaus IDT, das für die meisten DIMMs die Pufferbausteine liefert. Diese Puffer wurden bei DDR4 in Datenpuffer und Adress/Kommando-Puffer aufgeteilt (distributed buffers). Die Datenpuffer liegen nun direkt zwischen den DRAM-Chips und den Slot-Pins, wogegen bei DDR3 der gemeinsame Pufferbaustein zentral in der Mitte liegt. Das bedeutete bis zu 15 cm längere Wege. Statt 2,5 ns soll die Latenz des Pufferbausteins laut IDT mit nur noch 1,2 ns zu Buche schlagen. Zudem sind Puffer und Speichercontroller inzwischen „intelligenter“, genauer gesagt „rank aware“. Sie berücksichtigen die physische Aufteilung der Select-Bits auf die Speicher-Ranks, sodass aufeinanderfolgende Zugriffe auf die gleiche Speicherbank, sogenannte Back-to-Back-Reads, deutlich schneller ablaufen können. Bei Stream soll das einen Performance-Gewinn von bis zu 30 Prozent erbringen. LRDIMMs sollten somit etwa die gleiche Bandbreite wie die DDR4-RDIMMs liefern bei nur unwesentlich höherer Latenz.

De facto kann man durch die Entlastung der Speichercontroller sogar höhere Bandbreiten erzielen, denn hier müssen nicht wie bei den RDIMMs bei Vollbestückung mit 3 DIMMs pro Channel (3DPC) die Haswell-EP/EX_Prozessoren den Speichertakt herunterfahren.

Bleibt nur noch die Gretchenfrage nach dem Preis. Samsungs LRDIMM M386A4G40DM0-CPB (32 GByte, DDR4-2133) bekommt man inzwischen ab etwa 400 Euro Straßenpreis. DDR4-RDIMMs-2133 sind meist nur mit bis zu 16 GByte zu finden (ab etwa 167 Euro). Nur selten tauchen Angebote für die größtmöglichen Module mit 32 GByte auf, etwa von Transcend für 368 Euro. Das Preisversprechen geht auf Straßenpreisebene also durchaus nahezu auf.

Besonders interessant sind natürlich die konkurrenzlosen LRDIMMs mit 64 GByte Kapazität. Von SK Hynix sind schon einige Exemplare (HMAA8GL7MMR4N) tatsächlich lieferbar, Straßenpreise gibts allerdings noch nicht. Die Firma Lenovo, die uns netterweise ein Ensemble von acht nagelneuen Riegeln lieh, bezifferte den Wert mit etwa 1200 US-Dollar pro Modul. Mit solchem Speicher könnte unser Haswell-EX-System also mit über 6 TByte bestückt werden – für knapp 115 000 US-Dollar …

Zum Test hatten wir neben diesen acht edlen 64-GByte LRDIMM-Modulen von SK Hynix auch vier 32-GByte-LRDIMMs von Samsung sowie ein paar Dutzend verschiedene DDR4-RDIMMs. Auf all unseren DIMMs pufferten die Pufferbausteine von IDT. Der zentrale Puffer in der Mitte ist dabei auf RDIMMs und LRDIMMs immer der gleiche: IDT 4RCD0124KC0. Bei LRDIMMs kommen die verteilten Datenpuffer hinzu.

Mit den LRDIMM-Mengen konnten wir unsere DDR4-tauglichen Server zwar nicht voll bestücken, aber es reicht für Latenz- und Bandbreitenmessungen für 1 DPC mit unterschiedlichen Speicherkonfigurationen aus, gegebenenfalls muss man sich bei den Messungen auf einen Prozessor beschränken.

Als Plattformen standen unser Haswell-EP-Testsystem Intel 2600-

© Copyright by Heise Medien

WTT und ein 4U-Server x3850 X6 von Lenovo (ehemals von IBM) mit Haswell-EX bereit.

Das Haswell-EP-System läuft notfalls auch mit nur vier DIMMs „auf einem Pott". Noch bequemer gehts aber mit Lenovos Haswell-EX-Rechner, der wohl die beste Wahl für solche Speicherexperimente ist. Denn hier lassen sich CPUs und Speicher in ihren „Books" einfach nach vorne herausziehen und das System so in Nullkommanichts mit weniger CPUs und Speicher betreiben.

Zunächst aber wurde der gastgebende Lenovo-Rechner x3850 X6 normal mit allen vier Books und den mitgelieferten DIMMs vermessen und mit dem Konkurrenten Dell PowerEdge 930 verglichen, den wir bereits in c't 12/15 getestet hatten [1]. Beide waren sie mit 512 GByte, bestehend aus Dual-Rank-16-GByte-RDIMMs bestückt, und – wenig überraschend – bei Latenz und Bandbreite, bei Stream, y-cruncher, Quicksort und SPEC CPU2006 liegen sie bis aufs Rauschen von vielleicht ein Prozent Unterschied gleichauf. Lediglich beim Linpack war das Dell-System um 20 Prozent fixer, Levono drosselt bei AVX-Volllast auch bei abgeschaltetem Power Capping, dafür verbraucht der Server aber nur 740 Watt, Dell kam auf 1200 Watt.

Beim Dell-System – das müssen wir hier noch nachholen – konnten wir das damals beschriebene Problem mit der Chassis Intrusion und dem Hochfahren der Lüfter später noch lösen – der Taster hatte sich lediglich beim Transport etwas verklemmt, sodass das System von einem offenen Chassis ausging und die Lüfter lautstark hochfuhr. Kaum repariert fuhren sie wieder hörbar herunter, die Aufnahme im Leerlauf sank um satte 220 Watt auf nur noch 330 Watt. Noch sparsamer ist das ebenfalls redundant mit vier Netzteilen bestückte Lenovo-System, das im Leerlauf nur 285 Watt „zieht". Der Vorteil des Dell PowerEdge ist sein größeres Angebot für Festplatten und SSDs (24 Steckplätze), dafür ist der x3850X6 mit seinen herausziehbaren Books bequemer in der Handhabung.

Big Data Sort

Big Data, da ist sich die Fachwelt weitgehend einig, wird in der Zukunft fast alle Felder dominieren, zumindest überall dort, wo große Server, Cluster und Supercomputer zum Einsatz kommen. Auch im High Performance Computing wird die nackte Rechenleistung zunehmend seltener gefordert, wie sie etwa im Linpack-Benchmark zum Ausdruck kommt. Interconnect, Storage und Memory sind immer häufiger die entscheidenden Knackpunkte, weniger die Zahl der CPU-Kerne. Immer wichtiger wird also, wie effizient man mit großen Datenbeständen umgehen kann, und das gilt insbesondere in Richtung Energieeffizienz. Daten zu transportieren kostet nämlich weit mehr Energie, als mit ihnen zu rechnen. Folglich gilt es, Datentransporte, soweit es geht, zu minimieren und einfache Operationen möglichst direkt am Speicherort auszuführen, so wie es beispielsweise IBM mit dem Active Memory Cube sowie mit intelligenten Storage-Systemen angeht.

Typische Big-Data-Jobs sind es, Datenbestände zu durchsuchen, zu sortieren, Records einzufügen oder zu löschen. Heutzutage liegen solche Datenbestände üblicherweise verteilt über viele Knoten vor. Man muss dann kluge Algorithmen finden, wie man die Jobs auf die einzelnen Knoten oder Systeme verteilt (Mapping) und wie man die Ergebnisse dann zusammenführt (Reduction). Bekannt geworden ist hier vor allem die in Java kodierte Map/Reduce-Technik von Google namens Hadoop, die sich auf einfache Datenbankenaufgaben mit Schlüssel und Datum beschränkt.

Beliebt sind auch Wettbewerbe zum Sortieren großer Datenbestände, so wie sie der bekannte Microsoft-Entwickler und Turing-Preisträger Jim Gray mit den Benchmarks „Datamation" und „Terabyte" schon vor vielen Jahren eingeführt hat. Seit der begeisterte Segler 2007 auf hoher See verschollen ist, wird seine Website sortbenchmark.org von einem kleinen Konsortium weiterbetrieben. Sie pflegt verschiedene Sortierdisziplinen mit zwei unterschiedlichen Regelsätzen. Beim Daytona-Rennen (Stock-Cars) muss die Software mit Feld, Wald und Wiese, also mit beliebig strukturierten Datensätzen umgehen können, bei Indy (Formel 1), darf sie allein auf die spezifische Struktur der Daten von 100 Byte Einträge mit 10 Byte langen Schlüsseln ausgelegt sein.

Der allgemeine Benchmark mit nunmehr 100 (dezimalen) Terabyte an Daten und Schlüsseln – also mit einer Billion Datensätzen – heißt inzwischen Jim Gray zu Ehren Gray-Benchmark. Hier führt derzeit der chinesische Suchmaschinenbetreiber Baidu auf der Indy-Piste mit Baidusort mit 8,38 TByte/min, erzielt auf 982 Knoten. Beim Daytona-Rennen ist TritonSort der University of California San Diego mit 4,35 TByte/min vorn, ganz knapp vor Apache Spark von Databricks mit 4,27 TByte/min. Hadoop, der große Sieger des Jahres 2013 ist inzwischen mit 1,42 TByte/min, verteilt über 2100 Knoten, weit abgeschlagen.

Lenovo x3850 x6

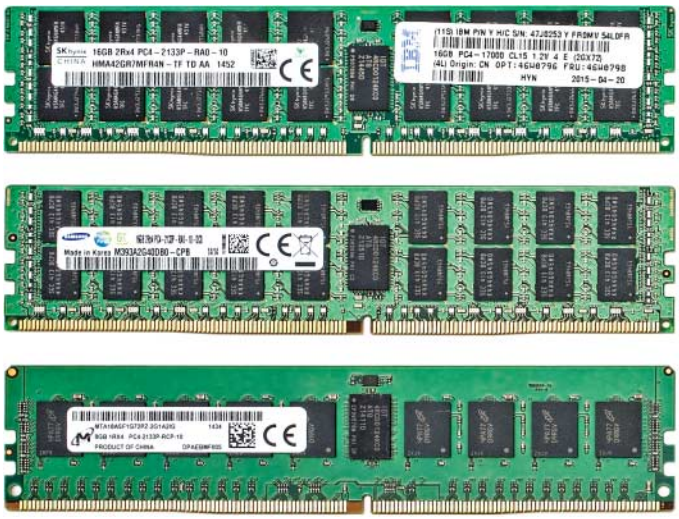
Noch meldet er sich im BIOS als „IBM-System", der x3850 X6, der erste Neue seit der Übernahme von IBMs x86-Serverabteilung durch Lenovo. Neu sind dabei nicht nur die Xeon-E7v3-Prozessoren (Haswell EX), auch die Einschubsysteme, die „CPU-Books" mussten für DDR4 komplett neu designt werden. Mit diesen Books kann man dann CPU und Speicher bequem raus- und reinschieben. Das System meckert bei nur einem Book zwar mit der Warnleuchte, weil man ihm einfach Prozessoren entzogen hat, läuft aber problemlos hoch. Auch I/O und Storage sind per Einschübe (I/O-Books, Storage-Books) konzipiert. Für wahlweise bis zu acht 2,5-Zoll- oder 16 1,8-Zoll-SSD-Bays gibt es Platz. Als Besonderheit besteht die Möglichkeit, bis zu 32 eXFlash-DIMMs mit bis zu 12,8 TByte Kapazität einzusetzen. Zudem gibt es auch ein einfaches Upgrade hin zu einem 8-Sockel-System (x3960 X6). Beim Launch im Mai wartete das System mit zahlreichen Rekorden auf, etwa TPC-H@3TB (700 400 QphH) oder SAP SD (30 501 User bei 0,98 s Antwortzeit). Bei unseren Benchmarks lag das System ansonsten in den meisten Belangen ziemlich gleichauf mit dem bereits getesteten Dell PowerEdge 930.

Der voll modulare Lenovo-Server x6 3850 X6: Die vier „Books" mit je einer CPU und bis zu 24 DIMMs lassen sich bequem nach vorne herausziehen.

Speichermodule im Test

Hersteller	Bezeichnung	Typ	Pufferbausteine	Zugriffszeit	Größe	Organisation	Ranks	Preis
SK Hynix	HMAA8GL7MMR4N TF TD	DDR4-LRDIMM 2133	IDT	CL15	64 GByte	2Gbitx4	2 Ranks	ca. 1000 €
Samsung	M386A4G40DM0-CPB	DDR4-LRDIMM 2133	IDT	CL15	32 GByte	1Gbitx4	2 Ranks	ab 447 €
SK Hynix	HMA42GR7MFRN-TF TD	DDR4-RDIMM 2133	IDT	CL15	16 GByte	1Gbitx4	2 Ranks	ab 212 €
Samsung	M393A2G40DB0-CPB	DDR4-RDIMM 2133	IDT	CL15	16 GByte	1Gbitx4	2 Ranks	ab 162 €
Micron	MTA18ASF1G72PZ-2G1A2	DDR4-RDIMM 2133	IDT	CL15	8 GByte	1Gbitx4	1 Rank	ab 72 €

© Copyright by Heise Medien



Unser DDR4-Speicherensemble: Bei den LRDIMMs rechts oben sieht man die kleinen Datenpuffer-Bausteine zwischen DRAMs und dem Slot.

Interessant sind auch die weiteren Disziplinen von sortbench.org. Beim Cloud-Wettbewerb geht's nicht um nackte Performance, sondern um Dollar pro TByte. Hier führt Tritonsort auf Amazon EC2 auf beiden Rennpisten mit 4,51 US-Dollar/TByte, pro Durchlauf die Liste an. Für das Sortieren von 100 TByte sind bei Amazon also 451 Dollar oder mehr zu berappen. Bei JouleSort steht die Energieaufnahme an der Steckdose im Vordergrund. Die Datenmengen sind bei dieser Disziplin deutlich kleiner, beginnend ab 10 GByte (inzwischen obsolet), sodass auch kleinere Rechner mitspielen können. Bei den meisten Datensätzen hält NTOSort von Ordinal Technology unter Windows 8 die Spitze. Gemessen hat das übrigens Microsofts europäischer Technology Officer Andreas Ebert. Bei 1 TByte verbrauchte sein Testsystem mit Intel Core i7-3770K und 17 SSDs 168,2 KJ.

Unsere Experimente mit der freien Fassung von Nsort ergaben, dass die Rechenleistung der CPUs bei diesen Sortierjobs nahezu unerheblich ist. Gute Software versteckt die reine Sortierzeit hinter den I/O-Zeiten der Festplattenzugriffe. Laden und Speichern ist im Regelwerk obiger Benchmarks vorgeschrieben.

Quicksort mit cilk

Mit zunehmend größeren Rechnersystemen, so Andreas Ebert, ist die lokale Performance eines Knotens immer weniger ausschlaggebend, bei 400 Knoten sind es noch 47 Prozent, bei 2100 Knoten gerade mal 25 Prozent. Für die hier durchgeführten Speicherexperimente sind wir indes nicht so an der I/O-Performance interessiert und beschränken uns auf reine In-Memory-Aktionen ohne File-I/O. Zum Einsatz kommt daher ein klassischer Quicksort (aus der C++-Standard Template Library), parallelisiert mit Intels cilk des Intel Composer 15, der die Daten zur Laufzeit im Speicher generiert. Die Datenerzeugung verschlingt dabei übrigens die meiste Zeit, denn während der Quicksort gut parallelisierbar ist, ist der benutzte `RandomShuffle()` aus der C++11-STL, der hier dazu dient, zufällig verteilte Einträge ohne Duplikate zu erzeugen, inhärent seriell.

Man kann den einfachen zugrunde liegenden Fisher-Yates-Algorithmus mit einem geeigneten Zufallsgenerator, etwa mit dem 64-bittigen Mersenne-Twister selbert kodieren – der Hardwarezufallsgenerator in den Prozessorkernen ist als Alternative dafür eine schlechte Wahl, braucht er doch ganz erheblich länger. Dieser Random-Shuffle läuft sowohl unter Windows als auch unter Linux etwa doppelt so schnell wie die STL-Version – ist aber immer noch seriell. Vielleicht hat ja jemand einen mathematisch einwandfreien, gut parallelisierbaren Random-Shuffle auf Lager?

Der parallele Quicksort hüpft schön querbeet durch den Speicher und ist so ein typischer Vertreter einer Big-Data-Last, die primär von der Speicherlatenz abhängig ist. Nicht die Kernzahl, sondern die Zahl der Speicherkanäle limitiert dabei die sinnvolle Anzahl der Working Threads. 40 Threads reichen auf einem Haswell-EX-System völlig aus und halb so viele auf dem Haswell-EP.

Um ordentlich Stress auf den Speicher zu bringen, erzeugen wir bei unserem parallelen Quicksort 10 Milliarden zufällige 64-Bit-Werte (80 GByte) ohne Duplikate und sortieren dann.

Memory Checker

Die Latenzen und Bandbreiten wurden mit dem Memory Latency Checker 2.3 (mlc) von Intel unter RHEL 7.1 bestimmt. Mlc stoppt gezielt lokale und entfernte Zugriffe zwischen den Speicherknoten aus und fährt verschiedene Zugriffsszenarien (nur Lesen oder abwechselnd Lesen und Schreiben und so weiter). Auch ein Szenario à la Stream-Triad ist dabei. Beim „echten" Stream kann man mit ein paar liebevollen Einstellungen (per KMP_AFFINITY bei Intel OpenMP), mit abgeschalteten Transparent Huge Pages (THP) sowie bei optimal gewählter Thread-Anzahl allerdings noch ein bisschen mehr herausholen. Als speichersensitive Applikationen dienen obiger Quicksort, der stärker bandbreitenabhängige Zahlenknacker y-cruncher, der die Lemniskatische Konstante auf 10 Milliarden Stellen ausrechnet, sowie, wie bei uns üblich, die SPEC CPU2006, die ein Sammelsurium von Applikationen mit sehr unterschied-

DDR4-Speicherperformance auf 2 × Xeon E5-2699v3

DDR4-Module	Organisation	Kanäle	Latenz lokal [ns] ◀ besser	Latenz Remote [ns] ◀ besser	Bandbreite (Lesen) lokal [GByte/s] besser ▶	Bandbreite (Lesen) Remote [GByte/s] besser ▶	Stream-Triad [GByte/s] besser ▶	SPECint_rate 2006 besser ▶	SPECfp_rate 2006 besser ▶	y-cruncher 10 Mrd Lemniskate (computation) [s] ◀ besser
RIMM-2133	16 GByte, 2R	1DPC,1DPC	73,2	189,8	59,5	23,2	109	1160	863	7476
RIMM-2133	8 GByte, 1R	1DPC,1DPC	71,5	187,1	63,2	24,7	105	n. g.	n. g.	n. g.
RIMM-2133	8 GByte, 1R	2DPC,1DPC	62,4	190,2	52,2	23,1	107	1120	813	7367
RIMM-2133	8 GByte, 1R	3DPC,1DPC	63,8	194,4	44,2	22,8	82	886	625	9326
LRDIMM-2133	64 GByte,2R	1DPC,1DPC	77,2	194,6	57,4	23,1	104	1110	845	7666
LRDIMM-2133	32 GByte,2R	1DPC,0DPC	76,0	192,7	57,7	20,7	n. g.	n. g.	n. g.	n. g.

n. g. nicht gemessen

© Copyright by Heise Medien

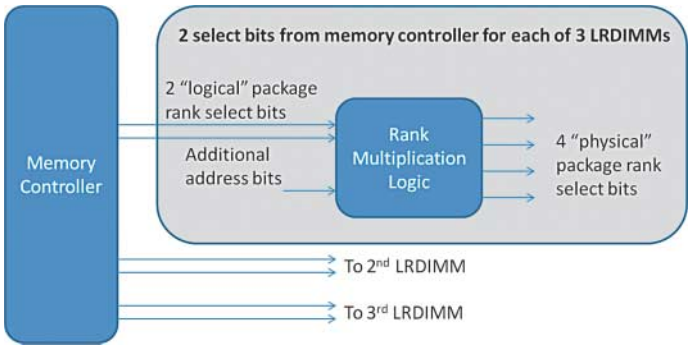
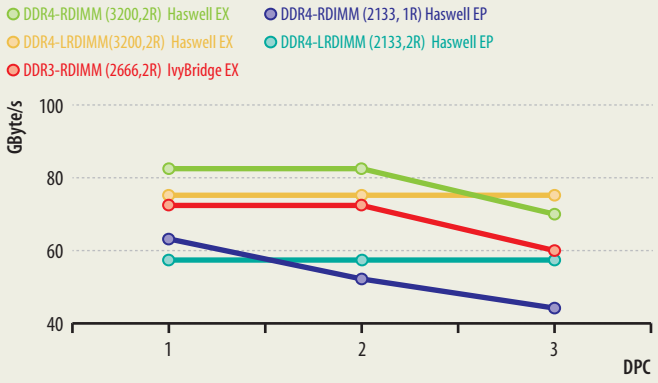


Bild: IDT

Die DDR4-LRDIMMs besitzen eine Rank-Multiplication-Logik. Damit lassen sich zwei logische Select-Bits auf vier physische abbilden, was die Performance bei aufeinanderfolgenden Zugriffen um 30 Prozent erhöhen kann.

Bandbreite (lesend) pro Speicherknoten

Prinzipieller Bandbreitenverlauf, nicht alles bei 2 und3 DPC konnte mit unserem Ensemble vermessen werden, sondern ist geschätzt.



lichen Speicheranforderungen enthält.

Der ungewöhnlich große Unterschied zwischen dem alten Brickland-System mit Ivy Bridge E7-4890v2 zu den Xeon E7-8890v3-Systemen beim y-cruncher-Benchmark liegt allerdings weniger am Speicher als vielmehr an den Verbesserungen in der Prozessorarchitektur, die der Haswell mitbringt, nämlich AVX2 und FMA, die y-cruncher voll ausreizt.

Mit den vier LRDIMM-Riegeln von Samsung mit 32 GByte wurden nur die vier Kanäle an einem Sockel des Haswell-EP-Systems bestückt und damit Latenz- und Bandbreitenmessungen durchgeführt. Zum Vergleich wurden auch die anderen Speicher testweise an nur einem Sockel mit vier Kanälen betrieben. Größere Unterschiede zwischen den Samsung- und Hynix-LRDIMMs zeigten sich dabei nicht: Die Latenzen waren im Rahmen der Messgenauigkeit gleich, die Hynix-Riegel hatten eine minimal höhere Bandbreite. Die lokal und remote pro Prozessor gemessenen Werte, so zeigte sich nebenbei auch, liegen im Wesentlichen im gleichen Bereich wie bei einer normalen Bestückung auf allen Speicherkanälen.

All unsere Messungen auf beiden Haswell-Systemen zeigten: LRDIMM ist in der Tat nur marginal langsamer als RDIMM, ein paar Nanosekunden bei der Latenz, ein paar Prozent bei der Bandbreite, das wars. Bei SPECint, SPECfp und y-cruncher lag der Performance-Unterschied auf dem Haswell-EP im Schnitt nur bei 3 Prozent, bei Haswell-EX sogar nur bei 1 bis 2 Prozent. Die 8-GByte-Module mit nur einem Rank waren zum Teil sogar leicht unterlegen. Diese verlieren wegen ihres Single Ranks auch gegenüber den 16-GByte-RIMMs mit zwei Ranks bei SPEC CPU2000 etwa 5 Prozent.

Und wenn man jetzt drei davon pro Speicherkanal einsteckt, da weiß man ja, dass es etwas langsamer werden wird. Aber dass es auf unserem Haswell-EP-System so drastisch einbricht, nämlich um 30 Prozent und mehr – das hatten wir nicht erwartet. Das betrifft nicht nur die reine Bandbreite à la Stream, sondern auch die Applikationen wie SPECint, SPECfp und y-cruncher. Vermutlich hat hier unser frühes Testsystem noch ein BIOS-Problem. Es ist aber nicht auszuschließen, dass so manches System draußen im Lande ähnlich allergisch reagiert – da lauern noch Überraschungen.

Ganz anders hingegen das nagelneue Lenovo-System. Das nimmt, vollbestückt mit 24 RDIMMs à 16 GByte in einem Book, nur vergleichsweise wenig Performance heraus. Die von mlc ausgewiesene Latenz stieg um 8 ns, die rohe Bandbreite sank um etwa 16 Prozent. Von den Applikationen erwischte es SPECfp am stärksten, das etwa 8 Prozent an Performance verlor.

Für die Vergleichbarkeit (wir hatten ja nur acht 64-GByte-DIMMs) wurden die meisten Messungen auf dem Lenovo-System mit nur einem Book gefahren. Die Latenzzeit verringerte sich dabei trotz des nunmehr eigentlich fehlenden Cache-Kohärenzprotokolls nicht gegenüber der Bestückung mit vier CPUs.

Fazit

So bleibt festzuhalten: LRDIMMs sind bei Teilbestückung Performance-mäßig nahezu gleichwertig, bieten bei Vollbestückung aber nicht nur mehr Kapazität, sondern auch höhere Performance. Das dürfte die Nachfrage ankurbeln und letztlich die Preise weiter in Richtung normaler RDIMMs verschieben. Wer ein teures Haswell-EX-System lediglich mit 8-GByte-RDIMMs bestückt, betreibt es jedenfalls deutlich unter Wert. Und wer mit einem späteren Speicher-Upgrade liebäugelt, der sollte mit einem spitzen Stift nachrechnen, ob sich dann nicht von Anfang an LRDIMM lohnt. (as@ct.de)

Sortierrekorde bei Big Data

Benchmark	Sortierverfahren	Eingereicht	Jahr	Knoten	Ergebnis
GraySort 100 TByte (Indy)	BaiduSort	Baidu	2014	982	716 s
GraySort 100 TByte (Daytona)	TritonSort	UCSD	2014	186	1378 s
GraySort 100 TByte (Daytona)	Apache Spark	Databricks	2014	207	1406 s
GraySort 100 TByte (beides)	Hadoop	Yahoo	2013	2100	4382 s
CloudSort 100 TByte (beides)	TritonSort auf Amazon EC2	UCSD	2014	330	451 US-$
JouleSort 10^{10} Recs (beides)	NTOSort	Microsoft	2013	1	59 444 Recs/Joule

Quelle: sortbenchmark.org

Speicherperformance Xeon E7-4890v2/8890v3 , Performance Mode

System	Speicher	Kapazität	Latenz lokal [ns] ◀besser	Latenz remote [ns] ◀besser	Bandbreite (Lesen) lokal [GByte/s] besser▶	Bandbreite (Lesen) Remote [GByte/s] besser▶	Stream (opt, never) [GByte/s] besser▶	SPECint besser▶	SPECfp besser▶	y-cruncher 10 Mrd Lemniskate (computation) [s] ◀besser	Randshuffle 10G [s] ◀besser	Quicksort 10G [s] ◀besser
Brickland (E7-4890V2)	DDR3-RDIMM-2666, 1DPC	8 GByte, 1R	109	170	72,4	12,5	241	1950	1580	16088	782,5	127,6
Dell PowerEdge R930	RDIMM-3200, 1DPC	16 GByte, 2R	109	235	79,4	15,3	264	2430	1960	3802	490,2	118,2
Lenovo x3850 X6	RDIMM-3200, 1DPC	16 GByte, 2R	109	235	80,7	15,3	264	2380	1940	3772	506,4	120,1
Lenovo (1 Book)	RDIMM-3200, 1DPC	16 GByte, 2R	110	n. g.	82,5	n. g.	73,1	618	500	8295	515,8	146,6
Lenovo (1Book)	RDIMM-3200, 3DPC	16 GByte, 2R	118,2	n. g.	70,0	n. g.	63,4	593	461	8492	522,1	148
Lenovo (1Book)	LRDIMM-3200, 1DPC	64 GByte, 2R	113,3	n. g.	75,2	n. g.	70,4	611	489	8177	515,4	155,6

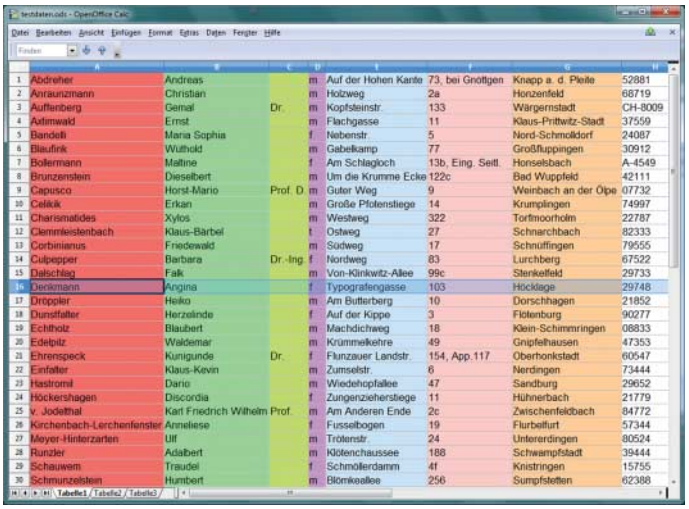
n. g. nicht gemessen

© Copyright by Heise Medien

Dr. Marc Störing

Problematisches Probefutter

Testdaten rechtssicher nutzen



Software-Entwicklung ist ohne Testdaten kaum vorstellbar. Daten für Probeläufe von Programmen haben möglichst realistisch zu sein. Aus Bequemlichkeits- und Kostengründen verwenden Tester gern Echtdaten. Hier lauern rechtliche Schwierigkeiten.

Datenbanken, CRM-Systeme, Auftragsverwaltungen, Online-Shoplösungen, Fakturierungsprogramme: Wer so etwas entwickelt, im Unternehmen einrichtet oder aktualisiert, braucht während der Testphase Daten, mit denen er die werdende Software füttern kann – um zu sehen, ob alles rund läuft oder nicht. Für besonders sensible Umgebungen sieht der Gesetzgeber zumindest mittelbar rechtliche Pflichten zum Testen der einzusetzenden Software vor: etwa im Rahmen des Risikomanagements, aber auch infolge von Compliance-Anforderungen. Es liegt auf der Hand, dass solche Tests nicht im produktiven Betrieb durchgeführt werden. Dennoch müssen die verwendeten Daten idealerweise möglichst so aussehen wie die, mit denen im Alltagsbetrieb gearbeitet wird. So liegt es oft nahe, ganz schlicht bereits vorhandene Realdaten zum Testen zu verwenden.

Übersehener Datenschutz

Sobald Daten nicht lediglich Lagerbestände oder Fertigungsmaße beschreiben, sondern sich auf Menschen beziehen, greift der immer sensibler wahrgenommene Datenschutz. Bei Testdaten vergessen Entwickler oder ganze Unternehmen diese Anforderung besonders leicht: Ihr Einsatz erfolgt ja eben nicht zu produktiven Zwecken und obendrein meistens auf abgeschotteten Testsystemen.

Datenschutzrechtlich gesehen kommt es nicht darauf an, ob personenbezogene Daten nur testweise verarbeitet werden. Mehr noch: Unfertige, nicht vollständig getestete und möglicherweise noch anfällige Systeme stellen potenziell besondere Gefahrenquellen im Hinblick auf Datenlecks dar.

Ein anderer Denkansatz geht vom Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung aus: Das steht auch den „Mustermännern" in den Testsystemen zu, sofern sie tatsächlich Kunden, Mitarbeiter oder andere existierende Personen sind. Testumgebungen können genau eine solche Situation schaffen, die das deutsche und das europäische Datenschutzrecht eigentlich verhindern wollen: eine beliebige, vom Betroffenen weder kontrollierbare noch überhaupt absehbare Datenverwendung seiner. Das gilt noch mehr, wenn ein Datenverarbeiter einfach fremde Testdatenbestände übernimmt: Wer nicht weiß, ob „entliehene" Daten sich möglicherweise auf existierende Personen beziehen, entgeht dadurch nicht etwa den Erfordernissen des Datenschutzes.

Das deutsche Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) erlaubt eine Verarbeitung personenbezogener Daten nur, wenn entweder die Betroffenen ihre Einwilligung erklärt haben oder wenn ein besonderer Umstand vorliegt, unter dem der Gesetzgeber ausnahmsweise eine Datennutzung gestattet hat.

Das Stichwort „Einwilligung" klingt nach einer einfachen Lösung. In der Praxis bedeutet es für ein Unternehmen aber viel Aufwand, jeden Betroffenen zu fragen – und außerdem das Risiko, eben nicht alle Einwilligungen zu bekommen. Selbst wenn ein Betroffener zunächst zustimmt, kann er seine Einwilligung jederzeit widerrufen. Für ein Unternehmen, das diese Daten nutzen will, sind das alles andere als bequeme Bedingungen.

Zudem sind die formalen Voraussetzungen streng. Eine wirksame Einwilligung kann nur jemand geben, dem zunächst klar erläutert worden ist, was mit welchen Daten über ihn zu welchem Zweck passieren soll. Längst nicht jeder Datenverarbeiter mag sich so in die Karten blicken lassen.

Zusätzliche Facetten werden relevant, wenn ein Unternehmen auf Basis einer Einwilligung Daten der eigenen Beschäftigten zu Testzwecken heranziehen möchte, etwa bei Tests von Personalwirtschaftssystemen oder auch bei der Prüfung von Berechtigungskonzepten. Aufsichtsbehörden und Gerichte haben noch bis vor Kurzem oft die Auffassung vertreten, dass eine wirksame Einwilligung im Beschäftigungsverhältnis auf Grund des Machtgefälles zwischen Arbeitnehmer und Arbeitgeber von vornherein ausscheidet [1].

Das Bundesarbeitsgericht (BAG) hat in einer neueren Entscheidung, die die Veröffentlichung von Bildern durch den Arbeitgeber betraf [2], den kategorischen Ausschluss der Einwilligung von Arbeitnehmern relativiert. Grundsätzlich lässt sich das auch auf die Nutzung von Daten übertragen. Nach wie vor ist es aber keineswegs sicher, dass ein Unternehmen mit einer Einwilligung der eigenen Mitarbeiter zur Verwendung ihrer Daten als Testdaten rechtlich auf der sicheren Seite ist.

Künstlich ist günstig? Gegenüber der testweisen Nutzung von Echtdaten, die vielfach in großen Mengen im Unternehmen vorhanden sind, bedeutet die Herstellung realistischen Dummy-Datenmaterials meist einen deutlich höheren Aufwand – zugleich aber auch ein geringeres Rechtsrisiko.

Deine Interessen, meine Interessen

Allerdings erlaubt das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) eine Nutzung von Daten zu Testzwecken unabhängig von einer Einwilligung, „soweit es zur Wahrung berechtigter Interessen der verantwortlichen Stelle erforderlich ist und kein Grund zu der Annahme besteht, dass das schutzwürdige Interesse des Betroffenen an dem Ausschluss der Verarbeitung … überwiegt." (§ 28 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 BDSG)

Genau in dieser Interessenabwägung liegt häufig die Lösung, allerdings auch wieder ein rechtliches Risiko. Es dürfte als Erfordernis ausreichen, wenn eine vergleichbar effektive und übertragbare Testsituation zur präventiven Überprüfung von Systemen und deren Sicherheit mit künstlichen, fiktiven Daten nicht machbar ist.

Aber selbst wenn es zur Verwendung realer Daten keine akzeptable Alternative zu geben scheint, bedeutet das noch nicht automatisch, dass die „schutzwürdigen Interessen der Betroffenen" dahinter zurückstehen müssen. Das gilt auch dann, wenn das testwillige Unternehmen wirtschaftliche und auch organisatorische Interessen in die Waagschale wirft. Ein simples „Es ist einfach viel billiger so" reicht als Argument nicht aus.

© Copyright by Heise Medien

Gerade Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit überzeugen Datenschützer häufig nicht.

Aufsichtsbehörden warten dann mit einem Gegenargument auf, das sich schlecht von der Hand weisen lässt: Zwar mögen Realdaten billiger zu beschaffen sein als realistisches Dummy-Datenmaterial. Weil dann aber diese Daten auch im Testsystem den Datenschutzanforderungen unterfallen, sind höhere Investitionen in die technische und organisatorische Absicherung des Systems erforderlich. Und schon stimmt die Wirtschaftlichkeitsrechnung nicht mehr. Dann können aber eben die Kosten auch kein Argument mehr für den Einsatz der Realdaten sein.

Ohnehin liegen die Interessen der Betroffenen ja noch in der Waagschale. Sie haben dann das größere Gewicht, wenn das zu testende System für die Betroffenen nachteilig ist, weil es zum Beispiel eine Leistungs- und Verhaltenskontrolle ermöglicht. Dasselbe gilt, wenn die betroffenen Personen befürchten müssen, dass auf sie bezogene Daten während des Tests oder nach dessem Ende kompromittiert werden können.

Das testende Unternehmen kann die Interessenabwägung aber zu seinen Gunsten beeinflussen und damit eine brauchbare Lösung für rechtskonformes Testen erreichen. Hilfreich ist, Betroffene rechtzeitig und umfassend zu informieren. Sinnvoll ist auch, die Testsituation im Übrigen unter realen datenschutzrechtlichen Bedingungen vorzunehmen. Das bedeutet, dass das testende Unternehmen keine Daten verwendet, die es für einen Produktivbetrieb des Systems nicht ebenfalls verwenden dürfte.

Damit sind weitere Vorgaben verbunden. Unter anderem betrifft das eine belastbare technisch-organisatorische IT-Sicherheit in der Testphase, die Auswahl der Tester nach einem strengen Need-to-know-Prinzip und ihre Verpflichtung auf das Datengeheimnis. Das testende Unternehmen sollte auch nur jene Daten verwenden, die für den Testzweck erforderlich sind – das betrifft nicht zuletzt die Menge der Datensätze. Schließlich und endlich müssen die verwendeten Daten nach dem Ende der Testphase ohne Verzögerung gelöscht werden.

Wenn ein Unternehmen sich an diese Vorgaben hält und das auch dokumentiert, ist eine datenschutzkonforme Nutzung von realen Daten als Testdaten möglich.

Sensibilitäten

Zwar schützt das Datenschutzrecht im Grundsatz alle Daten, soweit sie auf Menschen bezogen werden können. Für den Umgang mit bestimmten Arten von Daten innerhalb dieser Menge sieht es jedoch besonders strenge Voraussetzungen vor.

Die Rede ist hier von „sensiblen" Daten, wie sie der Gesetzgeber in Angaben über Rasse, Ethnie, politische, religiöse oder philosophische Ansichten, Gewerkschaftszugehörigkeit, Gesundheit oder Sexualleben sieht. Eine Verwendung solcher Realdaten zu Testzwecken ist schlicht ausgeschlossen, weil die oben beschriebene Interessensabwägung dabei nicht greifen kann. Relevant ist diese Einschränkung etwa bei Tests von Versicherungs- oder Krankenhausinformationssystemen. Aber auch Beschäftigtendaten enthalten in der Regel Informationen über die Gesundheit (beispielsweise Fehlzeiten) und über die religiöse Überzeugung (Angaben über das Abführen von Kirchensteuer). Auch die sexuelle Orientierung kommt ins Spiel (wenn etwa als Familienstand eine „eingetragene Lebenspartnerschaft" erscheint), ebenso die Herkunft (Angaben über den Geburtsort). Vor einem Testprojekt ist deshalb sorgfältig zu prüfen, inwieweit solche Daten zum Showstopper werden könnten und man besser auf sie verzichtet.

Die Datenschutzbehörden bewerten die Zulässigkeit der Verwendung von Echtdaten differenziert und unterscheiden dabei nach der Art der Tests: Bei einem reinen Funktionstest, der die Frage beantworten soll, ob das System grundsätzlich betriebsbereit ist, sei die Verwendung von Echtdaten nicht erforderlich – so die offizielle Einschätzung. Der Testumfang sei noch so rudimentär, dass keine komplexen Daten notwendig seien. Reale, personenbezogene Daten dürfen hierfür also nicht verwendet werden.

Im Rahmen von Integrations- und Abnahmetests halten die Aufsichtsbehörden hingegen das Testen mit Echtdaten zur Aufdeckung von möglichen Risiken oder Schwachstellen vor Aufnahme des Regelbetriebes normalerweise für zulässig – solange das testende Unternehmen die oben genannten Spielregeln einhält.

Auch im Pilotbetrieb, also beim Prüfen der Praxistauglichkeit unter realen Bedingungen, dürfen Unternehmen nach Ansicht der Datenschutzbehörden personenbezogene Echtdaten nutzen. Dem müsse aber ein vollständiges Sicherheitskonzept und eine darauf aufbauende Risikoanalyse vorausgehen.

Im Regelbetrieb selbst können nach Behördenlesart Tests in regelmäßigen Abständen zulässig sein, um Fehler beim Berechtigungskonzept aufzuspüren und zu eliminieren.

Checkliste für Echtdatenverwendung zu Testzwecken

Ein Test unter Verwendung von realen Daten ist unter Beachtung der folgenden Voraussetzungen im Einzelfall vertretbar:

- Test mit synthetischen oder anonymisierten Daten vor Beginn der Testphase mit realen Daten
- Dokumentation der Gründe, die einen Test mit Produktivdaten erforderlich machen
- Zeitliche Beschränkung des Tests
- Unmittelbar vor Testbeginn wird eine vollständige Sicherungskopie des Quelldatenbestands durchgeführt.
- Derselbe Schutz der personenbezogenen Daten gegen Zugriffe und Manipulation wie im Echtbetrieb ist gewährleistet.
- Zugriffsrechte im Test haben nur Personen, die auch im Echtbetrieb Zugriff auf die zu testende Software haben – sonst darf der Zugriff nur unter Aufsicht stattfinden.
- Löschen der Daten nach Ende des Tests; Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands der Ausgangsdaten durch das Einspielen der Sicherungskopie.
- Beachtung besonderer gesetzlicher Meldepflichten an die Betroffenen und die Aufsichtsbehörden im Falle einer Datenpanne.

Künstliche Bedatung

Gelingt einem Unternehmen der rechtskonforme Einsatz von Echtdaten nicht, muss man eine Alternative finden. Datenschutzrechtlich nicht relevant sind synthetische und anonymisierte Daten. Synthetische Daten beruhen nicht auf einer natürlichen Datenquelle, sondern sind entweder elektronisch erzeugt oder sonstwie frei erfunden ohne Bezug zu realen Personen.

Ebenfalls datenschutzrechtlich nicht relevant sind anonymisierte Daten, also modifizierte Echtdaten, die Rückschlüsse auf die ursprüngliche Datenquelle nicht mehr oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand zulassen.

Technische Daten ohne Bezug zu natürlichen Personen sind ebenfalls frei von datenschutzrechtlichen Beschränkungen. Hierbei ist aber Vorsicht geboten: Ob technische Daten tatsächlich nicht auf einzelne Menschen bezogen werden können, ist häufig alles andere als eine einfache Frage. An der Schnittstelle zwischen technischen Möglichkeiten und deren rechtlicher Bewertung herrscht ständige Bewegung.

Ohnehin können Daten auch unabhängig vom BDSG besonders schützenswert sein und deshalb Einschränkungen unterliegen. Zu denken ist hier etwa an unternehmenskritische Daten wie Geschäftsgeheimnisse oder Daten, die auf andere Weise gesetzlichem Schutz unterliegen, etwa durch das Patientengeheimnis oder als Telekommunikationsdaten. Vielleicht steht auch schlicht eine Geheimhaltungsverpflichtung einem Testeinsatz entgegen. (psz@ct.de)

Der Autor berät in einer internationalen Wirtschaftskanzlei Unternehmen zu Fragen des Datenschutzes (marc.stoering@osborneclarke.com).

Literatur

[1] So etwa im 18. Tätigkeitsbericht des Hamburgischen Datenschutzbeauftragten, S. 197; www.datenschutz-hamburg.de/uploads/media/18._Taetigkeitsbericht_2000-2001.pdf

[2] BAG, Urteil vom 11. 12. 2014; Az. 8 AZR 1010/13; www.jurion.de/Urteile/BAG/2014-12-11/8-AZR-1010_13

© Copyright by Heise Medien

HOTLINE

Wir beantworten IHRE FRAGEN.

Fragen zu Beiträgen in der c't richten Sie bitte an die E-Mail-Adresse am Ende des jeweiligen Artikels. Allgemeine Anfragen bitte an **hotline@ct.de**.

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline**.

Sie erreichen unsere Redakteure jeden Werktag zwischen 13 und 14 Uhr unter der Rufnummer **0511/53 52-333**.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften gekürzt zu veröffentlichen.

Kiosk-Modus in Windows 8.1 Pro

? Kann ich Windows 8.1 so einschränken, dass Gastbenutzer nur ein einziges Programm verwenden können, zum Beispiel zum Einsatz als Internet-Terminal oder Musik-PC?

! Wenn Sie Windows 8.1 Pro nutzen, können Sie dafür den „zugewiesenen Zugriff" verwenden. Das ist ein einfacher, aber effektiver Kiosk-Modus. Die Programm-Auswahl ist dabei auf Modern-UI-Apps beschränkt.

Um diesen Modus zu verwenden, legen Sie in den PC-Einstellungen ein Benutzerkonto an und loggen sich einmal damit ein – erst danach sind die in Windows 8.1 enthaltenen Apps für den Benutzer verfügbar. An dieser Stelle lassen sich auch Apps aus dem Windows Store nachinstallieren. Danach melden Sie sich wieder mit Ihrem regulären Konto an, rufen in den PC-Einstellungen unter „Konten" die Option „Weitere Konten" auf und klicken auf „Konto für zugewiesenen Zugriff einrichten". Im folgenden Dialog wählen Sie das gewünschte Konto und die App aus, die beim Einloggen gestartet werden soll. Starten Sie danach den PC neu. Nach unseren Erfahrungen sind erst nach einem Neustart alle für den Kioskmodus unerwünschten Tastenkombinationen – etwa Alt+F4 oder Strg+Alt+Entf – abgeschaltet.

Um den zugewiesenen Zugriff zu verlassen, drücken Sie fünf Mal die Windows-Taste: Dann erscheint der Anmeldebildschirm, von dem aus Sie sich mit einem anderen Konto auf den PC einloggen können. (jss@ct.de)

Fremde VoIP-Konten mit Speedport-Routern

? Sie schrieben im Kurztest des Speedport-Neo-Routers von einem Tipp der Telekom, um VoIP-Konten von Sipgate und dus.net zum Laufen zu bekommen. Wie geht das denn im Einzelnen? Und klappt das auch mit anderen Speedport-Routern?

! Der Trick besteht darin, in das Feld „Rufnummer (mit Vorwahl)" nicht die tatsächliche Rufnummer einzutragen, sondern die SIP-ID, die auch beim Benutzernamen stehen muss. Bei Sipgate ist das eine siebenstellige, bei dus.net eine zwölfstellige Zahl. Der Kniff sollte bei allen neueren Speedport-Routern funktionieren. Bei uns klappte es mit dem Neo und einem Speedport Hybrid. (ea@ct.de)

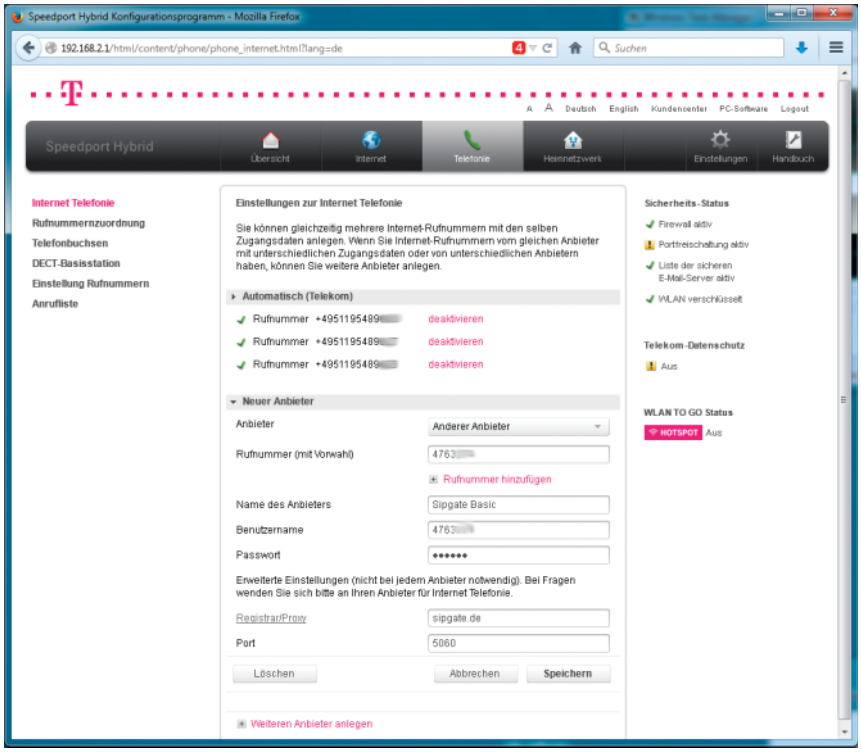
Panasonic KX-TGP500 auf Werkseinstellungen bringen

Wie kann man Panasonics VoIP-DECT-Anlage KX-TGP500 komplett auf Werkseinstellungen zurücksetzen? Im Web-Interface lassen sich nur die Web-Einstellungen zurücknehmen, aber ich habe ein Gebrauchtgerät, bei dem ich ganz sichergehen möchte, dass auch etwaige Provisionierungseinstellungen des Vorbesitzers entfernt sind.

! Diese Option hat Panasonic gründlich versteckt und nicht dokumentiert. Schließen Sie das Web-Interface des Geräts, sofern es noch geöffnet ist, und melden Sie sich dann mit dem Usernamen customerserviceid und dem Passwort cspass an. Damit erhalten Sie ein gänzlich anderes, auf nur wenige Funktionen eingeschränktes Web-Interface, das unter anderem im Menü „Maintenance" die Option zum kompletten Zurücksetzen bereithält (Factory Reset). (dz@ct.de)

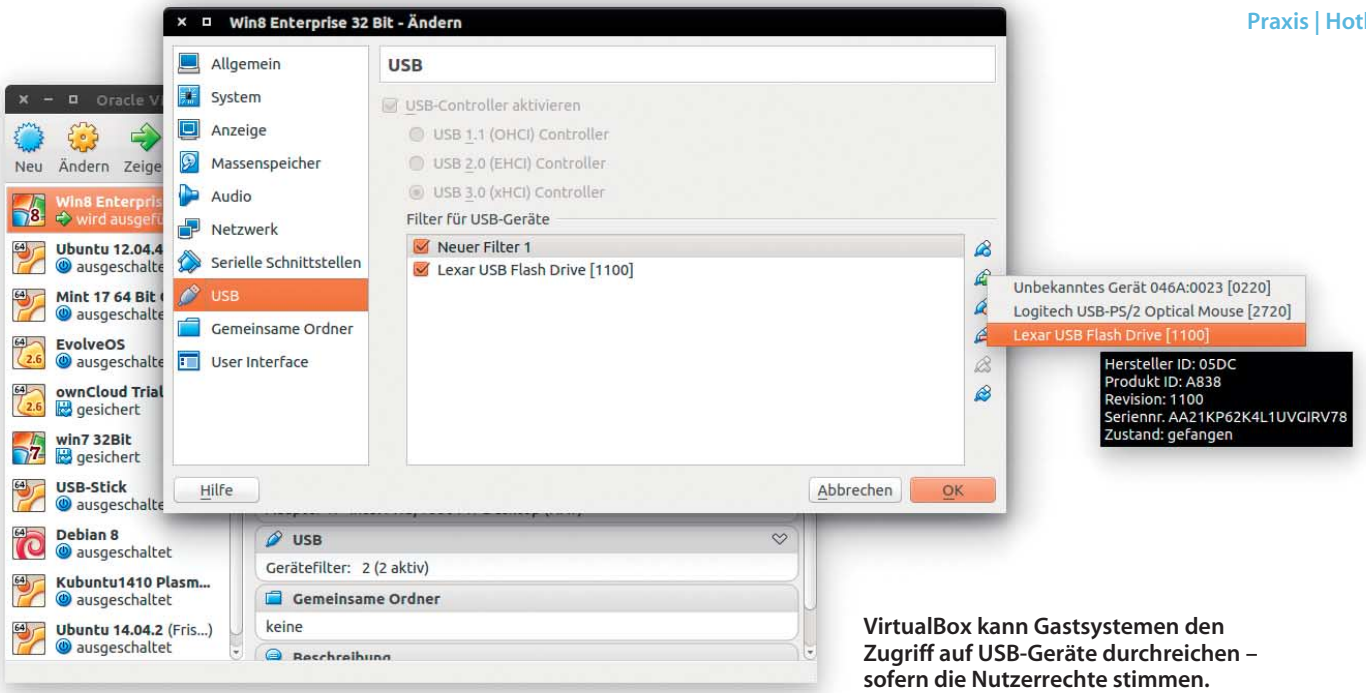
VirtualBox: Zugriff auf USB-Stick

? Eigentlich sollte es mit VirtualBox möglich sein, über das Extension Pack aus dem Gastbetriebssystem auf USB-Geräte zuzugreifen, die an den Host-Rechner angeschlossen sind. Ein am Ubuntu-Host hängender USB-Stick bleibt aber für die Windows-



Trägt man die SIP-ID nicht nur beim Benutzernamen, sondern auch im Feld „Rufnummer" ein, dann bauen Speedport-Router VoIP-Verbindungen auch mit fremden Anbietern auf.

© Copyright by Heise Medien



VirtualBox kann Gastsystemen den Zugriff auf USB-Geräte durchreichen – sofern die Nutzerrechte stimmen.

VM unsichtbar. Wenn ich in den USB-Einstellungen einen neuen USB-Filter für den Stick anlegen will, bietet VirtualBox nicht einmal ein USB-Gerät zur Auswahl an.

! Um einem VirtualBox-Gast Zugriffe auf USB-Geräte zu ermöglichen, muss das User-Konto, unter dem VirtualBox läuft, zur Gruppe vboxusers gehören. Das lässt sich mit diesem Befehl einstellen:

```
sudo usermod -a -G vboxusers User
```

Setzen Sie am Ende den Namen Ihres User-Kontos anstatt „User“ ein. Nachdem Sie sich ab- und wieder angemeldet haben, um die neue Gruppeneinstellung wirksam werden zu lassen, sollte der Befehl

```
vboxmanage list usbhost
```

mehrere verfügbare USB-Geräte ausgeben, darunter auch den Stick. Diese stehen nun auch im VirtualBox-GUI zur Einbindung in Gastsysteme zur Verfügung. (odi@ct.de)

MP3-Dateien aneinanderhängen

? Ich möchte mehrere MP3-Dateien aneinanderhängen, damit diese bei Zufallswiedergabe nicht getrennt werden. Wie beziehungsweise mit welchem Programm mache ich das am einfachsten unter Linux Ubuntu 14.04?

! Prinzipiell könnten Sie die einzelnen Dateien mit `cat datei1.mp3 datei2.mp3 … > dateineu.mp3` zusammenführen. Jedoch gehen dabei Header- und Metainformationen kaputt, was einige MP3-Player ins Straucheln bringt. Um auf Nummer sicher zu gehen, nehmen Sie besser ein Tool wie MP3Wrap (siehe c’t-Link). Es sollte sich mittels `sudo apt-get install mp3wrap` nachinstallieren lassen. (vza@ct.de)

ct MP3Wrap: ct.de/y5js

Ordner mit Punkt am Ende des Namens löschen

? Ich habe in einem Ordner auf meinem Windows-PC einen Unterordner namens „usw.“ gefunden – mit einem Punkt am Ende. Dessen Inhalt konnte ich löschen, aber beim Unterordner selbst verweigern sowohl der Explorer als auch die Eingabeaufforderung mit unterschiedlichen Fehlermeldungen den Dienst. Der Ordner liegt aber in einem Verzeichnis, in dem ich alle Rechte besitze. Der `rd`-Befehl in der Eingabeaufforderung bringt die Fehlermeldung „Das System kann die angegebene Datei nicht finden“. Administratorrechte ändern daran nichts. Wie werde ich den Ordner los?

! Die meisten Datei- und Ordner-Funktionen sind so gestrickt, dass sie den übergebenen Namen zunächst einer Plausibilitätsprüfung unterziehen: Der gesamte Pfad darf höchstens 260 Zeichen lang sein, Namen dürfen nicht mit einem Punkt oder einem Leerzeichen enden und Ordnerbezeichnungen dürfen keinem der reservierten Namen wie `nul`, `con` oder `com1` entsprechen. Verletzungen dieser Bedingungen ergeben entweder eine Fehlermeldung oder Windows versucht von sich aus, den Namen zu korrigieren. Letzteres passiert in Ihrem Fall: Windows entfernt zunächst den Punkt am Ende des Ordnernamens und versucht dann, einen Ordner namens „usw“ zu löschen. Den gibt es aber nicht, und darüber beschweren sich der Explorer und die Eingabeaufforderung.

Die meisten der Prüfungen lassen sich mit einem Trick umgehen. Windows verzichtet nämlich auf sie, wenn der Dateipfad mit den Zeichen „\\?\“ beginnt. Darauf muss ein absoluter Pfad folgen. In Ihrem Fall sollte in der Eingabeaufforderung ein Befehl wie dieser

```
rd "\\?\D:\Pfad\zum\Ordner\usw."
```

den unerwünschten Ordner tilgen. (hos@ct.de)

Leistungsindikatoren in Windows zurückholen

? Ab und zu nutze ich den mächtigen Windows-Leistungsmonitor, den man über `perfmon.msc` oder `perfmon.exe /sys` aufruft. Seit Kurzem sind aber eine ganze Menge der Leistungsindikatoren verschwunden, die ich früher auswählen konnte. Wie zaubere ich die wieder herbei?

! Den aufwendigen Vorgang erklärt Microsoft im Eintrag KB300956 der Support-Datenbank. Anscheinend kommt es vor, dass das Hinzufügen applikationsspezifischer Leistungsindikatoren den Leistungsmonitor verwirrt – Microsoft deutet an, dass .NET-Software dazu führen kann.

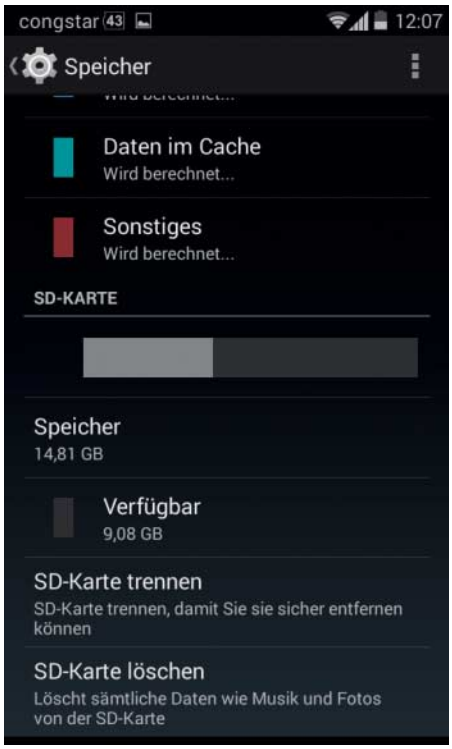
Um den Fehler zu korrigieren, benennen Sie zuerst die Dateien `Perfc009.dat` und `Perfh009.dat` im Verzeichnis `\Windows\system32` um, etwa in `Perfc009.da_` und `Perfh009.da_`. Dann kopieren Sie die Dateien `Perfc009.dat` und `Perfh009.dat` mit den ursprünglichen Leistungsindikatoren von der Windows-Setup-DVD hierhin. Falls Sie ein ISO-Image von Windows 7 haben, können Sie dieses mit der kostenlosen Software 7-zip öffnen. Dort finden Sie die Dateien unter `\sources\install.wim\1\Windows\System32\`.

Nun starten sie den Registry-Editor regedit.exe und navigieren zu `HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Perflib`. Dort müssen Sie den Schlüssel `Last Counter` auf den Dezimalwert 1846 setzen und den Schlüssel `Last Help` auf 1847.

Jetzt öffnen Sie im Registry-Editor den Zweig `HKLM\System\CurrentControlSet\Services`. Geben Sie in die Suchfunktion das Wort „Performance“ ein. Bei jedem Service-Eintrag, der den Schlüssel „Performance“ enthält, müssen Sie von Hand die Unterschlüssel `First Counter`, `First Help`, `Last Counter` und `Last Help` löschen, sofern vorhanden.

Schließen Sie den Registry-Editor, öffnen Sie eine Kommandozeile (cmd.exe) mit Administratorrechten und wechseln Sie in das

© Copyright by Heise Medien



Wenn ein Smartphone die Micro-SD-Karte nicht erkennt, hilft es manchmal, sie zu löschen.

Verzeichnis \Windows\system32. Geben Sie den Befehl lodctr /R ein, damit das System die Datenbank mit den Leistungsindikatoren neu aufbaut. Anschließend sollte perfmon.exe wieder funktionieren wie gewohnt.

Falls Sie die erweiterbaren Leistungsindikatoren wieder hinzufügen möchten, deren automatische Einrichtung die Datenbank zuletzt zerschossen hat, sind in KB300956 weitere Schritte dazu beschrieben. (ciw@ct.de)

c't How to manually rebuild Performance Counter Library values: ct.de/yrhf

Smartphone erkennt Speicherkarte nicht zuverlässig

? Mein Android-Smartphone Motorola Razr i meldet immer wieder mal „SD-Karte wurde unerwartet entfernt". Nach dem Aus- und Einstecken erkennt das Handy die Micro-SD-Karte dennoch, die Kontakte scheinen also sauber zu sein. Im Kartenleser am PC funktioniert die Speicherkarte tadellos. Wie werde ich die Fehlermeldungen los?

! Manchmal hilft es, die Speicherkarte direkt im jeweiligen Android-Gerät zu formatieren. Dabei gehen jedoch sämtliche darauf gespeicherten Daten verloren. Sie sollten also den Inhalt vorher sichern. Dazu können Sie das Smartphone per USB mit einem Windows-PC verbinden und im Explorer alle Verzeichnisse von der SD-Karte auf Ihre Festplatte kopieren. Nach dem Formatieren der SD-Karte im Android-Telefon kopieren Sie die Daten zurück.

Das Kopieren klappt schneller mit einem Kartenleser, aber die Formatierung sollte unbedingt das Smartphone übernehmen. Die Option dafür heißt beim Razr i „SD-Karte löschen". Sie finden Sie ganz unten unter „Alle Einstellungen/Speicher" – aber nur, wenn das Telefon nicht per USB mit dem PC verbunden ist. (ciw@ct.de)

Was bedeutet Windows.old?

? Auf meiner Windows-Partition gibt es einen Ordner namens Windows.old, der reichlich GByte belegt. Wo kommt der her? Ist er wichtig oder kann er weg?

! Wenn Sie Windows auf einer Partition installieren, auf der bereits eine Windows-Installation vorhanden ist, verschiebt das Setup-Programm die ältere in den Ordner Windows.old. Die darin liegenden Programme laufen zwar meist nicht mehr, doch immerhin kommen Sie so noch an Ihre Daten ran. Zudem können Sie damit das alte Windows im Notfall wiederherstellen (siehe c't 26/12, S. 196). Wenn Sie ganz sicher sind, dass dort keinerlei benötigte Daten liegen und Sie auch keinesfalls zum alten Windows zurückwollen, können Sie den Ordner einfach löschen oder zumindest verschieben, beispielsweise auf eine externe Platte. (axv@ct.de)

Nachrichtenanzeige von iMessage reparieren

? Ich habe auf meinem Mac und meinem iPhone iMessage mit demselben Konto eingerichtet, sodass alle Nachrichten auf beiden Geräten synchronisiert werden. Seit einer Weile zeigt aber nur noch das iPhone die eingehenden Nachrichten korrekt an. Auf dem Mac erscheinen sie kurz als Einblendung in der Mitteilungszentrale, fehlen aber im Nachrichtenverlauf. Neustarts der Software konnten das Problem nicht beheben. Was tun?

! Manchmal hilft ein Neustart des Rechners. Falls auch das keine Abhilfe bringt, legen Sie sicherheitshalber zunächst ein Backup Ihres Mac an und löschen auf Ihrem Mac dann den betreffenden Nachrichtenverlauf. Klicken Sie dafür auf das „x" unterhalb der Eingangsuhrzeit. Als Nächstes stellen Sie den Verlauf per Tastaturbefehl Command+Z wieder her. Danach sollten auch auf dem Mac wieder alle Nachrichten erscheinen. (dz@ct.de)

Linux-Startprobleme per Mausklick beheben

? Bei meinem Rechner bootet Ubuntu nicht mehr. Gibt es eine einfache Methode, es wieder zum Leben zu erwecken?

! Dafür bietet sich Boot-Repair-Disk an. Es setzt kaum Kenntnisse in der Bedienung der Kommandozeile, bei Bootloadern oder der UEFI-Shell voraus. Bevor Sie damit das Live-Linux auf Ihre Festplatte oder SSD loslassen, legen Sie bitte ein Backup an.

Laden Sie im ersten Schritt das ISO-Abbild sowie das Tool Unetbootin herunter (siehe c't-Link). Erstellen Sie mit Letzterem einen bootfähigen USB-Stick. Das ist komfortabler als eine CD zu brennen und eignet sich auch für Notebooks und Desktop-PCs, die kein optisches Laufwerk haben. Wählen Sie in Unetbootin unter „Abbild" den Speicherort der heruntergeladenen ISO-Datei boot-repair-disk-64bit.bin sowie den Zieldatenträger aus. Den Rest dieses Zwischenschritts erledigt die Software selbst.

Anschließend booten Sie den Rechner mit den Startproblemen von diesem USB-Stick. Dabei muss UEFI Secure Boot deaktiviert sein. Nachdem die grafische Oberfläche geladen ist, startet die Funktion Boot-Repair automatisch. Auf Knopfdruck behebt sie gängige Startprobleme von Windows und diversen Linux-Distributionen. Die Software eignet sich sowohl für den UEFI- als auch für den klassischen BIOS-Modus. (chh@ct.de)

c't Boot-Repair-Disk, Unetbootin: ct.de/ybdy

Mit der Boot-Repair-Disk lassen sich viele Startprobleme mit einem Mausklick beseitigen.

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

FAQ

Joerg Heidrich

Rechtssicheres Blog

Antworten auf die häufigsten Fragen

Impressumspflicht

? Ich habe ein privates Blog ohne Einnahmen: Bin ich trotzdem verpflichtet, ein Impressum vorzuhalten?

! Paragraf 55 des Rundfunkstaatsvertrags (RStV) legt fest, dass Angebote, die „ausschließlich persönlichen oder familiären Zwecken dienen“, keine Anbieterkennzeichnung benötigen. Wer also zum Beispiel ein Blog betreibt, in dem er lediglich eigene Katzenbilder präsentiert, braucht kein Impressum, wenn er darauf keine Werbung schaltet.

Anders sieht es aus, wenn ein professioneller Züchter auf den Bildern seine schönsten Zuchterfolge darstellen will. Selbst wenn man die Tiere nicht unmittelbar über die Website erwerben kann, verbindet er mit der Darstellung ein werbendes und damit wirtschaftliches Interesse. Es handelt sich dann nach Paragraf 5 Telemediengesetz um „geschäftsmäßige, in der Regel gegen Entgelt angebotene Telemedien“. Diese gesetzgeberisch völlig misslungene Formulierung meint damit nicht etwa Websites, die eine Vergütung für ihre Nutzung verlangen, sondern alle Angebote, die den wirtschaftlichen Interessen des Betreibers oder Dritter dienen.

Anzeigen kennzeichnen

? Inwieweit muss ich „Sponsored Postings“ kennzeichnen?

! Der Begriff der Werbung geht im juristischen Kontext sehr weit. Darunter fallen auch alle Arten von bezahlten Postings oder native Advertising. Soweit die Gefahr besteht, dass der Seitenbesucher Werbung nicht als solche erkennt, muss diese deutlich als Werbung oder Ähnliches gekennzeichnet sein, zum Beispiel mit einem deutlichen sichtbaren Hinweis „Anzeige“.

„Geschäftlicher Verkehr“

? Handelt man kommerziell, wenn man Werbung oder Affiliate-Links zur Finanzierung einblendet?

! Das Gesetz spricht nicht von kommerziellem Handeln, sondern vom Agieren „im geschäftlichen Verkehr“. Hierzu zählen grundsätzlich alle Handlungen, die einem beliebigen eigenen oder fremden Geschäftszweck dienen. Im Gegensatz dazu stehen rein private, wissenschaftliche, politische und amtliche Handlungen.

Schaltet man Banner auf seiner Website oder baut bezahlte Links ein, so entsteht dadurch ein Handeln im geschäftlichen Verkehr. Dies hat neben einer Impressumspflicht auch die heikle Nebenfolge, dass auf solche Websites unter anderem das Wettbewerbs- und Markenrecht anwendbar sind. Letztlich erhöht sich für den Betreiber das Risiko einer kostenintensiven Abmahnung um ein Vielfaches.

Haftung ab Kenntnis

? Hafte ich für Kommentare von anderen auf meiner Seite, wenn diese auf illegale Websites hinweisen oder Beleidigungen aussprechen?

! Das Telemediengesetz (TMG), das die Haftung im Internet regelt, sieht in Paragraf 7 vor, dass ein Website-Betreiber nicht dazu verpflichtet ist, die Postings von Dritten zu überwachen, also zum Beispiel Kommentare in seinem Blog. Das gilt für private ebenso wie für geschäftliche Seiten. Anders sieht es aus, wenn der Anbieter Kenntnis von derartigem Inhalt erhält, zum Beispiel durch einen gezielten Hinweis. In diesem Fall muss er nach Paragraf 10 TMG unverzüglich tätig werden, „um die Information zu entfernen oder den Zugang zu ihr zu sperren“. Ansonsten riskiert er, für die Aussage des Dritten genauso zu haften wie für eigene Beiträge.

Nicht ausdrücklich geregelt ist die Haftung für Links, die Dritte in Blog-Kommentaren posten. Es ist aber davon auszugehen, dass man auch hier erst ab Kenntnis haftet.

Grenzen des Zitatrechts

? Auf einer Seite habe ich tolle Aussagen gefunden, die ich komplett, aber zusammen mit einem Kommentar von mir veröffentlichen möchte. Darf ich das?

! Das Zitatrecht ist wohl die am meisten missverstandene Vorschrift des deutschen Urheberrechts. Richtig ist, dass durch diese Regelung in Paragraf 51 des Urheberrechtsgesetzes (UrhG) grundsätzlich die teilweise oder komplette Übernahme eines geschützten Werks erlaubt wird. Allerdings sind die Voraussetzungen sehr eng gesteckt.

Es reicht insbesondere nicht, nur die Quelle anzugeben, wie manche vermuten. Dazu ist man zwar durchaus verpflichtet. Allerdings darf man nach dem Zitatrecht fremde Inhalte nur dann verwenden, wenn sie eine Belegfunktion aufweisen und es einen inneren Zusammenhang zwischen Werk und Zitat gibt. Der Artikel muss dementsprechend so geschrieben sein, dass er ohne den Bezug zum Zitat nicht funktionieren würde, da er sich inhaltlich entscheidend damit auseinandersetzt und den übernommenen Teil als Beleg für seine eigenen Aussagen nutzt.

Ein Zitat ist unzulässig, wenn es nur der Ausschmückung oder Bebilderung eines eigenen Beitrags dient. Einen Artikel aus einer Zeitschrift zu übernehmen und dann einfach etwas im Sinne von „Stimmt!“ darunterzuschreiben, ist unzulässig. Bei Bildern ist es darüber hinaus entscheidend, dass das verwendete Bild nicht austauschbar ist. Bei einem Artikel über eine neue ICE-Generation ist die Übernahme eines beliebigen Fotos nicht vom Zitatrecht gedeckt. Anders sieht es aus, wenn man etwa einen Artikel über eine berühmte Aufnahme eines bestimmten Fotografen schreibt. Dann darf man das Bild natürlich auch verwenden.

Insgesamt sind die Grenzen für Zitate eng gesteckt. In der Praxis gilt für Texte: Übernehmen Sie so wenig wie möglich. Ein oder maximal zwei kurze Sätze fallen meist noch nicht in den Schutzbereich des Urheberrechts, sodass man sie problemlos übernehmen darf.

Tracking nur mit Einwilligung

? Ich tracke meine Besucher mit Google Analytics und Piwik. Inwieweit muss ich sie darüber unterrichten?

! Wer zur Erstellung von Statistiken personenbezogene Daten seiner Nutzer verwenden will, braucht dafür vorab die explizite Erlaubnis der User. Hierzu zählen auch die IP-Adressen. Doch auch wer nur pseudonyme Daten erfassen will, muss die Besucher darüber aufklären und ihnen eine Widerspruchsmöglichkeit geben. Dies ergibt sich auch aus Paragraf 15 TMG.

Google Analytics bietet eine datenschutzfreundliche Variante, die ähnlich wie Piwik mit gekürzten IP-Adressen arbeitet. Allerdings erstellen beide auch pseudonyme Nutzerprofile. Daher hat das Landgericht Frankfurt/Main in einem Urteil von Februar 2014 explizit entschieden, dass ein abmahnbarer Datenschutzverstoß vorliegt, wenn Piwik ohne die Verwendung einer Datenschutzerklärung eingesetzt wird (Az. 3-10 O 86/12). Gleiches gilt für Google Analytics, das bereits einen entsprechenden Passus für den Einsatz auf Websites anbietet. (hob@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Christian Hirsch

Nachgelegt

c't-PC mit Core i7-5775C nachrüsten

Die neuen CPUs der Serie Core i-5000 treten mit leistungsfähiger Iris-Pro-Grafik an. Wir haben ausprobiert, ob sich bei unserem Bauvorschlag für einen Quad-Core-PC aus c't 1/15 das Upgrade auf einen Broadwell-Prozessor lohnt.

Besser spät als nie, das war wohl Intels Devise bei der fünften Generation der Core-i-Prozessoren für Desktop-PCs. Ursprünglich für Ende 2014 als Übertaktervariante Broadwell-K avisiert, kamen Core i5-5675C und Core i7-5775C erst Anfang Juni 2015 in den Handel. Zudem hat sich der Fokus verschoben: Statt hohen Takts steht bei den 14-nm-Prozessoren die leistungsfähige integrierte Grafik Iris Pro 6200 mit 128 MByte Cache im Mittelpunkt [1]. Die Taktfrequenzen liegen wegen des begrenzten thermischen Budgets von 65 Watt rund 20 Prozent unter denen des LGA1150-Flaggschiffs Core i7-4790K.

Die Mainboard-Hersteller hatten bereits Mitte letzten Jahres versprochen, dass die Prozessoren der Serie Core i-5000 auf Boards mit Serie-9-Chipsatz laufen werden. Deshalb haben wir bei der Zusammenstellung unserer aktuellen PC-Bauvorschläge explizit darauf geachtet, solch ein zukunftssicheres Board zu empfehlen. Da es endlich die passenden CPUs zu kaufen gibt, haben wir den Core i7-5775C im Quad-Core-PC aus [2] ausprobiert.

Weil der PC schon einmal offen war, haben wir die Gelegenheit gleich genutzt, um eine neue Solid-State Disk einzubauen. Die bis dato von uns empfohlenen SSDs Crucial M550 und MX100 gibt es nicht mehr zu kaufen, weshalb wir sie durch die Crucial BX100 mit 256 GByte Kapazität ersetzt haben. Den ebenfalls nicht mehr erhältlichen CPU-Kühler haben wir durch den Thermalright Macho Rev. B abgelöst.

Henne-Ei-Problem

Vor den Erfolg haben die Götter den Schweiß gesetzt. So erging es uns sprichwörtlich, als wir den Core i7-5775C im Mainboard Asus Z97-A zum Laufen bringen wollten. Mit der vorhandenen BIOS-Version 2205 blieb der Bildschirm dunkel, wenn die Broadwell-CPU in der Fassung saß. Auch ein BIOS-Update auf Version 2401 mit einem temporär installierten Haswell-Prozessor änderte daran nichts. Nur wenn zusätzlich zum Core i7-5775C eine Grafikkarte im System steckte, gelangten wir auf den Windows-Desktop.

Auf der Asus-Webseite entdeckten wir schließlich den entscheidenden Hinweis: Das BIOS-Update muss mit einer speziellen Software unter Windows eingespielt werden. Diese aktualisiert nicht nur das BIOS, sondern auch die Firmware der Intel Management Engine [3]. Erst danach und mit dem aktuellen Intel-Grafiktreiber 15.36.21.64.4222 lief der PC ohne Murren.

In der Praxis bedeutet das jedoch, dass sich der Rechner nicht ohne Weiteres nachbauen lässt. Die meisten Serie-9-Mainboards im Handel haben noch ältere BIOS-Versionen, die Broadwell nicht richtig unterstützen und sich deshalb ohne zusätzlichen Prozessor der Vorgängergeneration Core i-4000 nicht aktualisieren lassen. Leider hat das von uns gewählte Mainboard Z97-A nicht die bei teureren Asus-Mainboards vorhandene Funktion „USB BIOS Flashback", mit der sich BIOS-Updates auch ohne CPU und RAM bequem per Knopfdruck von einem USB-Stick aus einspielen lassen.

Läuft

Überwindet man die Hürden des BIOS-Update, lässt sich mit den von uns empfohlenen Komponenten ein sparsamer, schneller und leiser Allround-PC zusammenbauen: Selbst unter Volllast ist das System kaum wahrnehmbar (0,2 Sone). Die Leistungsaufnahme liegt mit 17 Watt im Leerlauf und 94 Watt bei Last auf CPU und GPU geringfügig höher als bei der Ausgangskonfiguration des Quad-Core-PC mit Core i5-4460. Die Iris Pro 6200 übertrumpft die HD 4400 beim Grafik-Benchmark 3DMark FireStrike zwar um mehr als das Doppelte (1723 zu 730 Punkte), für moderne Spiele ist das aber immer noch zu wenig und rechtfertigt nicht den Aufpreis von 270 Euro.

Stattdessen ist für Gamer der Quad-Core-PC aus [2] beziehungsweise der Gaming PC aus [4] mit gesteckter Grafikkarte und ursprünglicher CPU die bessere Wahl. Wer maximale CPU-Power wünscht, greift zum Core i7-4790K mit 4 GHz Nominaltakt und größerem Übertaktungspotenzial oder gleich zum Hexa-Core-PC [4]. Wenn es klein und schick sein soll, lohnt ein Blick auf den Kompakt-PC mit AMD A10-7800, der sich auch fürs 720p-Gaming eignet [5]. Obendrein steht mit Skylake bereits die sechste Core-i-Generation in den Startlöchern, bei der Intel die gesamte Hardware-Plattform einer Generalüberholung unterziehen wird.

(chh@ct.de)

Teile Broadwell-PC

Komponente	Bezeichnung	Preis
Prozessor	Intel Core i7-5775C	400 €
CPU-Kühler	Thermalright Macho Rev. B	41 €
Mainboard	Asus Z97-A	140 €
Arbeitsspeicher	Kingston ValueRAM DIMM Kit 8GB, DDR3-1600, CL11 (KVR16N11S8K2/8)	48 €
Solid-State Disk	Crucial BX100 250 GByte (CT250BX100SSD1)	90 €
Gehäuse	Corsair Carbide 200R	39 €
Netzteil	be quiet! Pure Power L8 300W ATX 2.4 (BN220)	38 €
Versand	Pauschale	25 €
	Zwischensumme Hardware	**841 €**
Betriebssystem	Windows 8.1	90 €
	Summe	**931 €**
Optional		
Festplatte / Entkopplerrahmen	Seagate Desktop HDD.15 4TB (ST4000DM000) / Sharkoon HDD Vibe-Fixer	141 € + 15 €
DVD-Brenner	Pioneer DVR-221BK	17 €

Literatur

[1] Martin Fischer, Christof Windeck, Mehr 3D, weniger Takt, Core-i-Prozessoren der Broadwell-Generation für Desktop-PCs, c't 15/15, S. 104

[2] Christian Hirsch, Wünsch Dir was Kerniges, Bauvorschläge für leise, sparsame und trotzdem schnelle Desktop-PCs, c't 1/15, S. 102

[3] Christof Windeck, Wandelbare Verwaltungsmaschine, Das leistet die „Management Engine" in Intel-Chipsätzen, c't 13/14, S. 138

[4] Christian Hirsch, Wünsch Dir was zum Spielen, Bauvorschlag für einen schnellen Gaming-PC, c't 8/15, S. 98

[5] Christian Hirsch, Wünsch Dir was Kleines, Bauvorschlag für einen kompakten Allround-PC, c't 7/15, S. 148

c't Preisvergleich und BIOS-Update: ct.de/yncu

© Copyright by Heise Medien

Hajo Schulz

Werbeblocker

Windows-10-Upgrade ausbremsen

Microsoft benutzt ein Windows-Update, um Anwendern ein Reservierungsprogramm inklusive Reklame für die nächste Betriebssystemversion unterzujubeln. Ein kleines c't-Skript bringt es zum Verstummen.

Bis Windows 10 offiziell erscheinen soll, sind zwar noch ein paar Wochen Zeit, aber Microsoft rührt schon kräftig die Werbetrommel – aus Sicht etlicher Windows-Anwender zu kräftig: Wer derzeit Windows 7 oder 8.1 benutzt, bekommt per Windows Update ein Programm namens GWX auf den Rechner gespielt, das sich mit einem kleinen Windows-Logo in den Infobereich der Taskleiste (neben der Uhr) einnistet. Klickt man das Symbol an, öffnet sich ein Fenster, in dem man sich ein kostenloses Update auf Windows 10 reservieren kann [1].

In einschlägigen Foren und auch in zahlreichen Zuschriften, die die c't-Redaktion erreicht haben, beschweren sich Anwender über dieses Vorgehen Microsofts: Sie wollen – jedenfalls vorläufig – bei ihrer Windows-Version bleiben und empfinden es als Frechheit, dass Microsoft Windows Update als Kanal benutzt, um Werbung für ein künftiges Produkt auf die Rechner von Anwendern zu spülen. Wenn Sie das ähnlich sehen und sich das GWX-Update (KB3035583) bereits eingefangen haben, können Sie es natürlich über die Systemsteuerung wieder deinstallieren. Damit es beim nächsten Überprüfen auf neue Updates nicht gleich wieder installiert wird, müssen Sie es dann aber noch im zuständigen Systemsteuerungs-Fenster ausblenden.

Automatisch werbefrei

Die dafür notwendigen Handgriffe sind fummelig, zeitaufwendig und fehleranfällig – schnell ist aus Versehen ein wichtiger Sicherheits-Patch gelöscht. Einfacher geht es mit einem kleinen PowerShell-Skript, das wir entwickelt haben und das Sie über den c't-Link am Ende dieses Artikels herunterladen können. Ausgeführt wird Block-GWXUpdate.ps1 aus einer mit Administratorrechten geöffneten Eingabeaufforderung heraus mit der Befehlszeile

```
powershell -ep Unrestricted -File ↗
Block-GWXUpdate.ps1
```

Wem das noch zu viel Tipperei ist, der findet in dem Download-Paket zusätzlich eine Batch-Datei namens NoGWX.cmd, die nicht viel mehr als diese Zeile enthält. Wenn sie im selben Ordner wie das PowerShell-Skript liegt, kann man sie einfach im Explorer mit der rechten Maustaste anklicken und aus dem Kontextmenü „Als Administrator ausführen" wählen.

Auf einigen Rechnern war zum kompletten Deinstallieren von Update KB3035583 noch ein Neustart nötig. Wo das der Fall ist, fragt unser Skript den Anwender, ob es den Rechner gleich neu booten soll. Wenn Sie diese Frage unterdrücken möchten – zum Beispiel weil Sie das Skript über irgendeine Automatik auf mehreren Rechnern ausführen wollen –, können Sie sowohl dem Skript als auch der Batch-Datei einen von zwei optionalen Schaltern als Argument übergeben: -AutoRestart startet den Rechner bei Bedarf ohne Rückfrage automatisch neu, -NoRestart belässt es bei einem Hinweis und tut sonst nichts weiter. Bitte beachten Sie, dass die Optionen nur funktionieren, wenn Sie ihnen das PowerShell-übliche Minus-Zeichen voranstellen.

Halboffen

Sich per Skript an den Windows-Updates zu schaffen zu machen, ist gar nicht so schwer: Mit dem „Windows Update Agent API" (siehe c't-Link) gibt es dafür eine dokumentierte Programmierschnittstelle, auf die die PowerShell per COM zugreifen kann. Man erzeugt mit New-Object ein Objekt vom Typ UpdateSession und bittet dieses mit CreateUpdateSearcher() um ein UpdateSearcher-Objekt. Dessen Methode Search() versteht als Parameter Anfragen wie "IsInstalled=1" oder "IsHidden=0"; auch Kombinationen mit AND und OR sind möglich. Der Aufruf dauert eine Weile, weil dabei immer erst der Windows-Update-Server nach neuen Updates durchsucht wird.

Das Ergebnis der Suche ist ein SearchResult-Objekt, dessen wichtigste Eigenschaft Updates heißt: Diese Liste enthält alle Updates, die zum Suchfilter passen. Mithilfe von Where-Object kann man sie anschließend nach Eigenschaften durchsuchen, die Search() nicht als Filter versteht, etwa der KB-Nummer. Über die Eigenschaft IsHidden eines einzelnen Update kann man festlegen, ob der dazugehörige Patch in der Liste der verfügbaren Updates in der Systemsteuerung angezeigt wird oder nicht.

Es gibt im WUA-API auch einen UpdateInstaller, mit dessen Methoden man einzelne Updates installieren und – jedenfalls der Dokumentation zufolge – deinstallieren kann. Letzteres führt allerdings stets zu einer Fehlermeldung, die sinngemäß „Diese Operation ist dem WSUS-Server vorbehalten" lautet. Unser Skript bemüht daher zum Deinstallieren von KB3035583 das Programm wusa: Dieses „eigenständige Windows-Update-Installationsprogramm" lässt sich über Befehlszeilenoptionen steuern, die unter anderem Bestätigungsabfragen unterdrücken und eventuell notwendige System-Neustarts verbieten können. Damit die möglichst selten überhaupt erforderlich sind, prüft unser Skript vor dem wusa-Aufruf noch, ob das Programm GWX gerade läuft, und wirft es gegebenenfalls aus dem Speicher.

(hos@ct.de)

GWX fehlt?

Wenn Sie zu denjenigen gehören, die das Upgrade auf Windows 10 kaum noch erwarten können, auf Ihrem Rechner aber von dem Reservierungsprogramm noch nichts zu sehen ist, dann sollten Sie zunächst einmal überprüfen, ob Sie automatische Windows-Updates eingeschaltet haben. Alle verfügbaren Updates müssen installiert sein. Die Enterprise-Editionen von Windows 7 und 8.1, Tablets mit Windows RT sowie Rechner in Domänen bekommen grundsätzlich kein automatisches kostenloses Upgrade. Wenn Ihr Windows aktiviert ist und Ihr Rechner zudem die Hardware-Anforderungen für Windows 10 erfüllt, können Sie zu guter Letzt noch probieren, dem Upgrade mit einem Skript aus dem Windows-10-Forum bei Microsoft auf die Sprünge zu helfen (Systemvoraussetzungen und Skript siehe c't-Link).

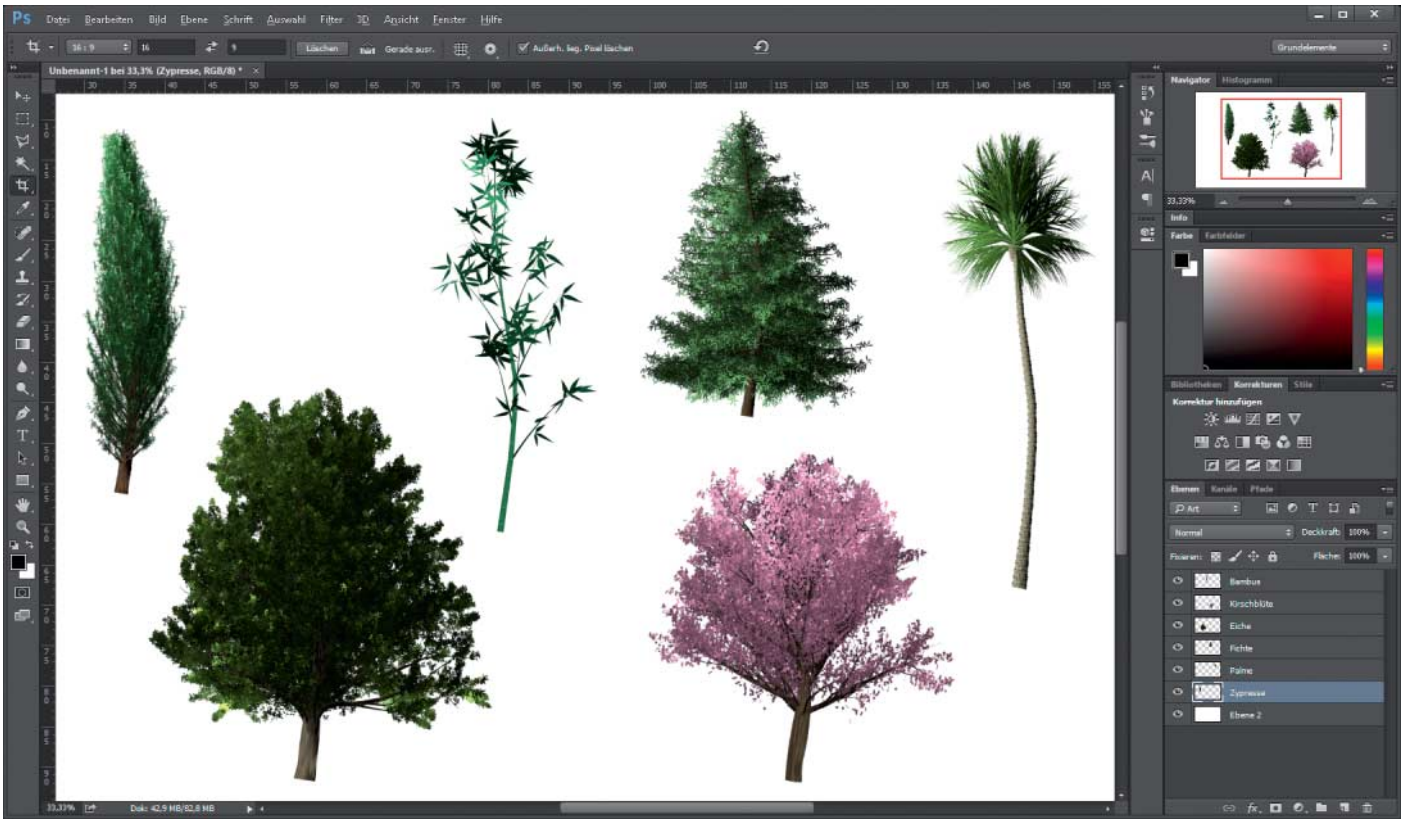
Mit einem per Windows Update installierten Reklameprogramm möchte Microsoft Anwendern die kommende Windows-Version schmackhaft machen.

Literatur

[1] Axel Vahldiek, Windows 10: Endspurt – Reservierung, Systemvoraussetzungen, Upgrade-Pfade, c't 14/15, S. 16

c't Das PowerShell-Skript zum Download: ct.de/yte5

© Copyright by Heise Medien



André Kramer

Künstliche Welten

Flammen und Bäume rendern mit Photoshop CC

Photoshop CC enthält zwei neue Render-Skripte, die realistische Flammen und Bäume ins Bild zaubern. Mit beiden lassen sich Architekturdemos und Fotos interessanter gestalten.

Bäume und Flammen scheinen abgesehen von ihrem Beitrag zu Waldbränden und Lagerfeuern zunächst wenig miteinander zu tun zu haben. Es gibt allerdings noch mehr Gemeinsamkeiten: Beide haben chaotische Strukturen, die aber klaren Gesetzmäßigkeiten folgen. Bilder von beiden lassen sich außerdem nur schwer freistellen und in andere Bilder integrieren.

Für ein ungewöhnliches Motiv lässt sich einiges arrangieren. Man kann etwa ein Bett oder ein Auto mitten auf eine Wiese stellen. Bis dort ein Baum gewachsen ist, dauert es aber seine Zeit, und nur für ein Foto ein Haus anzuzünden, ist in den seltensten Fällen praktikabel.

Die neuen Effekte für Bäume und Flammen erweitern das Spektrum der künstlerischen Bildgestaltung. Beide stecken in Photoshop CC ab 2014.2 im Menü Filter/Renderfilter. Der Eintrag enthält noch einen dritten Filter für Bilderrahmen. Auch an den Rahmen kann man sich abarbeiten; für Photoshop-Verhältnisse wirken diese aber eher kitschig und bedienen allenfalls die Bedürfnisse des US-amerikanischen Hobbymarkts, also konzentrieren wir uns hier auf die genannten, deutlich interessanteren Filter für Bäume und Flammen.

Mein Freund, der Baum

Beide Filter funktionieren nur auf einer leeren Bildebene und rendern den Effekt entlang eines Pfads. Zunächst zum Baum: Der Pfad als Grundlage des späteren Renderings bestimmt die Wuchsrichtung. Für erste Ergebnisse mit den Render-Effekten genügt eine gerade Linie. Sie erzeugen damit einen kerzengerade gewachsenen Baum, beispielsweise eine Kiefer oder Pappel. Sie können den Baum auch sich winden lassen und der Szene damit eine dramatische Windrichtung geben.

Als Erstes öffnen Sie ein Foto oder lassen einfach die weiße Hintergrundebene liegen wie oben auf dieser Seite. Anschließend erstellen Sie eine leere Ebene und wählen diese als aktive Ebene aus. Wählen Sie nun das Zeichenstift-Werkzeug mit der Taste P oder durch einen Mausklick auf das Symbol mit dem Füllfederhalter. Klicken Sie anschließend an die Stelle, wo sich die Basis des Baums befinden soll. Die Position lässt sich später noch ändern. Setzen Sie nun per Mausklick einen zweiten Ankerpunkt etwa auf halbe Strecke der Baumhöhe, halten Sie die linke Maustaste gedrückt und ziehen Sie eine Bézier-Kurve, die dem Pfad zumindest eine leichte Krümmung gibt, damit der Baumstamm später realistischer wirkt. Nach einem dritten Klick ans Ende des imaginären Baums können Sie die Kurve wieder etwas gerade ziehen – fertig.

Nun rufen Sie den Dialog „Filter/Renderfilter/Baum“ auf. Der Filter enthält 34 verschiedene Baumtypen, darunter Eiche, Mammutbaum, Ahorn, Fichte, Strauch, Palme oder Bambus. Unterhalb des Auswahl-Menüs finden sich sechs Parameter, die dazu dienen, den Baum in die Umgebung zu integrieren. Leider reagieren die Regler nicht in Echtzeit. Ausprobieren funktioniert also nur über den

© Copyright by Heise Medien

Weg ziehen, loslassen, rechnen lassen und dann von Neuem probieren.

Der erste Regler bestimmt die Lichtposition: Er erlaubt Licht von links, gleichmäßige Beleuchtung und Licht von rechts. Das Licht sollte in etwa der Umgebung im Foto entsprechen. Bei diffusem Licht belässt man die Lichtquelle in der Mittelposition. Der Regler Kameraneigung ist vernachlässigbar. Wirkliche Perspektivänderung lässt sich mit ihm nicht erreichen. In der neuesten Version Photoshop CC 2015.0 steckt er in einem eigenen Reiter, in CC 2014.2 direkt unter Lichtposition.

Wichtig sind die beiden Regler Blättermenge und Blattgröße. Zur eher herbstlich-winterlichen Szene im Bildbeispiel passt keine Eiche, die in vollem Laub steht. In so einem Fall regelt man die Blattmenge deutlich zurück. Die Blattgröße hat maßgeblichen Einfluss darauf, wie groß der Baum wirkt.

Gleiches gilt für die beiden Parameter Zweighöhe und Zweigdicke: Dünne Zweige und ein hoher Stamm mit kleiner Zweigkrone passen zu einem jungen Baum; dicke Blätter und niedrige Zweighöhe lassen den Baum alt und mächtig wirken.

Je nach Baum sind nicht alle Parameter verfügbar. Die Regler für Blattgröße und Zweighöhe fallen bei der Palme beispielsweise aus. Beim Bambus fehlt der Parameter Kameraneigung. Neben Standardblättern bietet der Filter verschiedene Blatttypen zur Auswahl. Außerdem kann man die Farben für Blätter und Zweige definieren. Bevorzugte Einstellungen lassen sich oben im Drop-down-Menü „Vorgabe“ speichern und später wieder laden. Nach einem Druck auf OK wird der Baum gerendert und auf die ausgewählte Ebene gelegt.

Baum-Maßnahmen

Nur mit Glück und einem sehr guten Auge pflanzt man den gerenderten Baum auf Anhieb genau an der richtigen Stelle ins Bild. Mit dem Werkzeug „Frei transformieren“ aus dem Bearbeiten-Menü (Strg+T) können Sie die Größe des Baums anpassen und ihn in der Szene positionieren. Vorher sollten Sie die Ebene allerdings über „Filter/Für Smartfilter konvertieren“ in ein Smartobjekt umwandeln. Damit bleiben die originalen Pixeldaten im Dokument eingebettet. Sie können anschließend Effekte darauf anwenden oder das Objekt beliebig häufig skalieren, ohne die Originalpixel zu beschädigen.

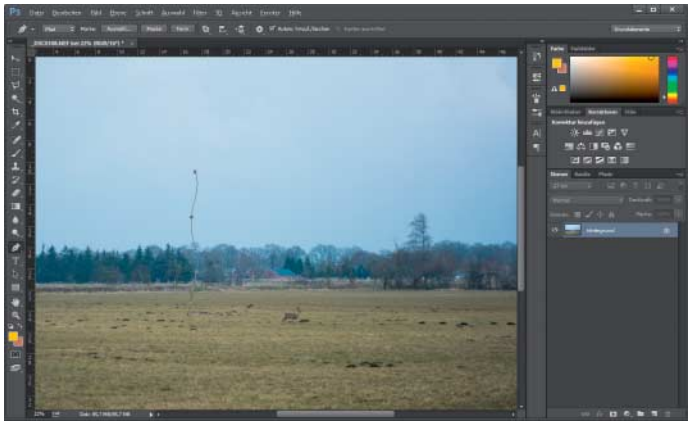
Damit der Baum in die Szene passt, müssen die Farben dem Foto entsprechen, und ein Schatten muss her. Für die Farbkorrektur erstellen Sie eine Einstellungsebene „Farbton/Sättigung“ über das Menü „Ebene/Neue Einstellungsebene“. Sie muss über der Ebene mit dem Baum liegen. Ein Klick zwischen die beiden Ebenen bei gedrückter Alt-Taste rückt die Einstellungsebene ein und sorgt dafür, dass sie sich nur auf die darunterliegende Ebene bezieht. Sonst verändert sie auch die Farben des Hintergrundfotos.

Im obigen Bildbeispiel genügt es, die Sättigung und vielleicht den Kontrast herunterzuregeln, um die Farbstimmung des Baums an die trüb-winterliche Szene anzugleichen. In anderen Fällen muss eventuell auch der Farbton angepasst werden.

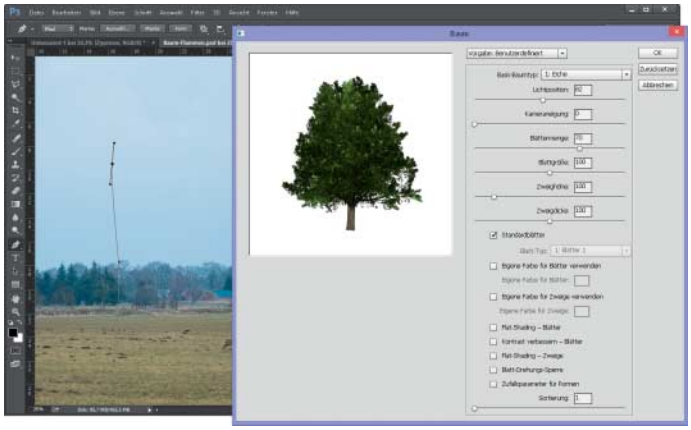
Für den Schatten duplizieren Sie die Baumebene (Ebene/Ebene duplizieren), gehen auf die unten liegende Baumkopie und wählen den Befehl „Ebene rastern“ aus dem Kontextmenü. Das ist wichtig, da nun zwei Ebenen mit demselben eingebetteten Smartobjekt vorliegen. Ohne das Rastern würden sich die anschließenden Veränderungen durch das verknüpfte Smartobjekt auf beide Instanzen des Baums beziehen.

Wenn Sie den oberen Baum ausblenden, können Sie die Änderungen an der Kopie darunter kontrollieren. Unter „Bild/Korrekturen/Tonwertkorrektur“ (Strg+L) färben Sie den unteren Baum schwarz, indem Sie die Regler ganz nach rechts ziehen, schließen den Dialog und senken Sie die Deckkraft der Ebene auf unter 50 Prozent.

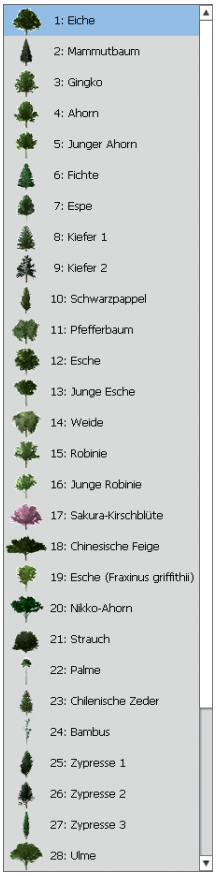
Blenden Sie nun den Baum auf der Ebene darüber wieder ein, bleiben Sie aber auf der Ebene darunter. Mit dem Befehl „Frei transformieren“ (Strg+T) passen Sie den darunterliegenden, soeben erstellten Schatten an den Originalbaum an. Bei gedrückter Strg-Taste können Sie alle Ecken des Transformationskastens frei bewegen und den Baum perspektivisch passend als Schatten platzieren. Eine kräftige Behandlung mit dem Gauß’schen Weichzeichner passt den Schatten an das in diesem Fall sehr diffuse Licht an. Eigentliche käme der Baum hier fast ganz



Wiese, Reh, kein Baum – Photoshop CC kann das richten. Ausgangspunkt des Renderfilters für Grünzeug ist ein Vektorpfad.

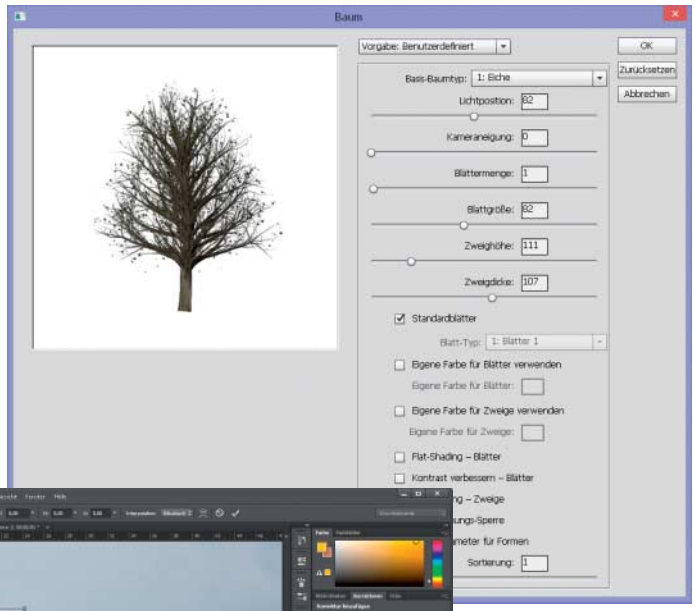


Am Pfad richtet Photoshop den Stamm aus. Standard ist eine dicht belaubte Eiche. Licht, Blätter und Zweige lassen sich individuell gestalten.



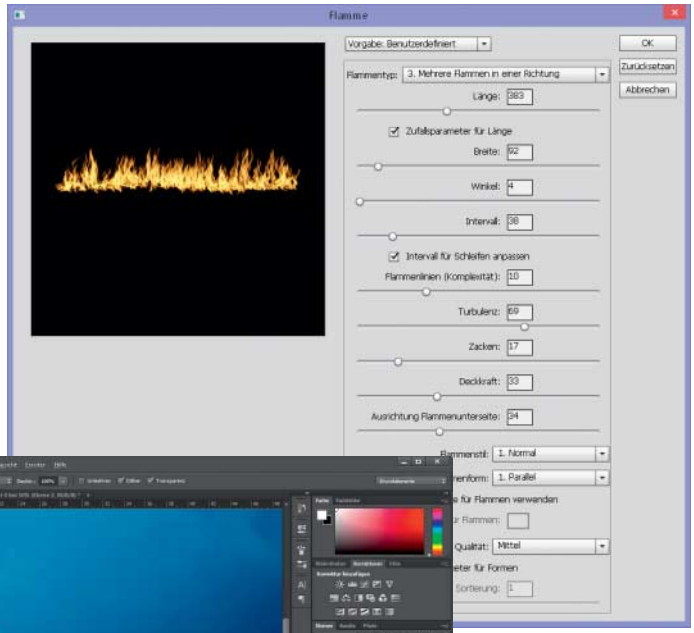
Der Baumfilter stellt 34 Baumtypen von Eiche über Fichte bis hin zu Bambus und Palme zur Verfügung.

© Copyright by Heise Medien



Damit der Baum besser in die winterliche Szene passt, wird er seiner Blätter beraubt. Außerdem kann man die Zweigdicke und Stammhöhe ändern.

Mit dem Werkzeug „Frei transformieren" sorgen Sie dafür, dass der Baum und sein Schatten an der richtigen Stelle stehen und die richtige Größe haben.



Der Filter Flamme funktioniert ähnlich wie der Baumfilter. Sechs Typen lassen sich mit neun Parametern variieren, die den Flammen Form geben.

Das Flammenspiel aus der gleichen Filterkategorie wie der oben gerenderte Baum setzt der jungen Pflanze ein jähes Ende.

ohne Schatten aus. Bei direktem Sonnenschein muss der Schatten hart und kräftig ausfallen.

Lodernde Flammen

Warum den schönen neuen Baum nicht gleich wieder verbrennen? Ebenso einfach wie das Gehölz entsteht Feuer im Bild. Der Flammen-Filter befindet sich an der gleichen Stelle wie der für Bäume und auch hier berechnet Photoshop den Effekt entlang eines Pfads. Vor der Anwendung müssen Sie also eine leere Ebene erstellen und einen Pfad zeichnen. Photoshop kennt sechs verschiedene Arten von Feuer, die entweder von Anfang bis Ende eines vertikalen Pfads eine einzelne Flamme bilden oder mehrere Flammen an einem horizontal gelegten Pfad wie Perlen an einer Schnur aufreihen.

Neun Parameter bestimmen die Art des Feuers. Länge und Breite regeln die Größe der Flammen, der Winkel deren Richtung, das Intervall die Anzahl der Flammen. Die Regler für Komplexität, Turbulenz und Zacken gestalten das Flammenspiel ruhig oder lebhaft. Je nach Flamme sind wie bei den Bäumen auch hier einige Parameter ausgegraut. In den Einstellungen „Eine Flamme entlang Pfad" und „Kerzenschein" sind beispielsweise Länge und Winkel festgelegt; ein Intervall gibt es hier außerdem nicht.

Für den Flächenbrand sollten die Flammen relativ lang sein. Das Intervall können Sie recht hoch wählen, da die Flammen nur vereinzelt züngeln sollen. Hohe Komplexität der Flammenlinien und Turbulenz sind wichtig, da in einer Außenszene wie hier immer etwas Wind weht und das Feuer daher unregelmäßiger ausfallen muss als etwa eine Kerzenflamme auf dem Adventskranz.

Brennende Schrift

Ein Schriftzug ist nichts anderes als eine Ansammlung von Vektorpfaden, wenn er mit dem Textwerkzeug in Photoshop eingegeben wurde. Also lässt er sich wie jeder andere Pfad bearbeiten, etwa mit dem Flammenfilter anzünden. Der Befehl „Schrift/Arbeitspfad erstellen" wandelt ihn in sichtbare Vektoren mit Ankerpunkten. Nun lässt sich der Filter Flamme darauf anwenden. Die Einstellungen sollte man so wählen, dass die Schrift noch lesbar ist und sich die Flammen halbwegs realistisch emporschlängeln.

Dafür eignet sich die Einstellung „Mehrere Flammen in verschiedenen Winkeln" – eine einzelne Kerzenflamme tut es hier aus offensichtlichen Gründen nicht. Länge, Breite und Winkel können Sie relativ frei wählen, sodass sie zur ausgewählten Schriftart passen. Wichtig ist, dass Sie das Intervall sehr gering einstellen, damit zwischen den Flammen keine Lücken entstehen. Flammenlinien, Turbulenz und Zacken müssen Sie wiederum nach Gefühl so wählen, dass ein realistisches Bild entsteht. Die Deckkraft sollten Sie nicht zu hoch wählen – durch Flammen kann man immer ein wenig hindurchsehen.

© Copyright by Heise Medien

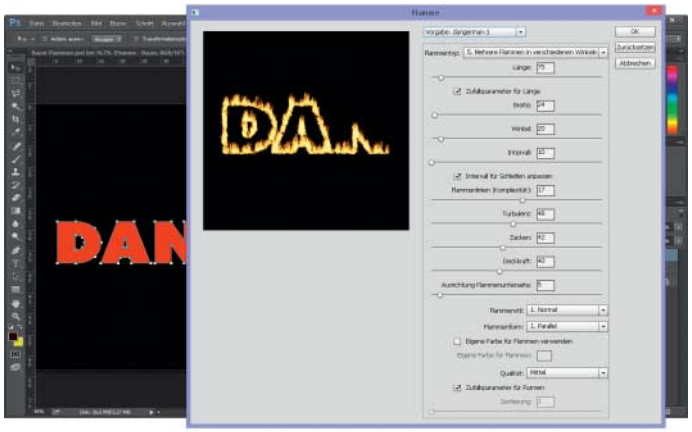
Feuer verzehrt sein Objekt oder bringt es mindestens zum Glühen. Einige Ebeneneffekte aus dem Bereich Ebene/Ebenenstil verleihen der Schrift ein solches Aussehen. Die hier verwendeten Stile heißen Kontur, Schein nach innen, Glanz und Schein nach außen. Der Schriftzug selbst ist feuerrot – später soll er wie glühender Stahl aussehen. Alle Effekte können Sie im Ebenenstil-Dialog per Checkbox auswählen.

Eine orangefarbene Kontur lässt den Schriftzug dort, wo die Flammen entspringen, heller wirken. Feuer hat schließlich die Angewohnheit, Objekte zu beleuchten. Klicken Sie im Dialog Ebenenstil auf die Checkbox neben Kontur, wählen Sie einen Orangeton, stellen Sie den Filter auf Außenposition und belassen Sie die Füllmethode auf Normal. Die Deckkraft kann bei 100 Prozent stehen bleiben.

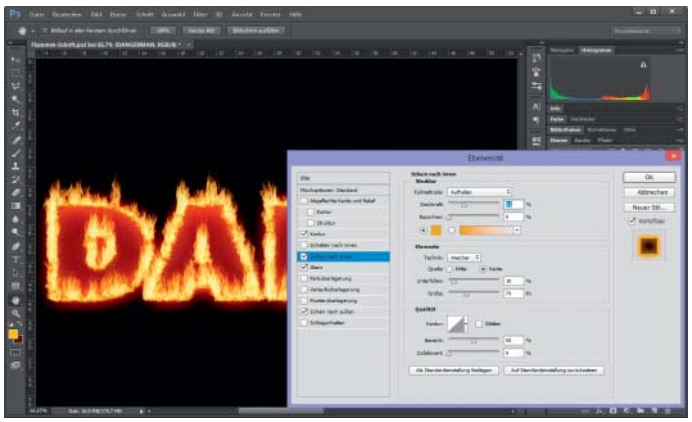
Der Effekt „Schein nach innen" soll denselben Orangeton in die Mitte abstrahlen. Klicken Sie dazu im Dialog für den Schein auf den Farbwähler und anschließend mit der Pipette auf die eben erstellte Kontur. Der Füllmodus Aufhellen mit reduzierter Deckkraft sorgt für den gewünschten Lichteffekt.

Dunkler, bordeauxfarbener Glanz mit leicht verringerter Deckkraft im Modus Multiplizieren gibt dem gesamten Schriftzug eine etwas unregelmäßige Helligkeitsverteilung, die einem glühenden Stahlbalken sehr nahe kommt. Knallroter Schein nach außen mit leicht reduzierter Deckkraft schließlich lässt den Schriftzug strahlen.

Schließlich sollten Sie zum Feuer den passenden Rauch nicht vergessen. Im einfachsten Fall pinseln Sie ihn in grauer Farbe auf eine Ebene unter das Bild. Das Web ist aber voll von kostenlosen Pinselspitzen mit der Kennzeichnung Rauch oder Smoke, die man über das Zahnrädchen in der Pinseloptionenpalette und den Befehl „Pinsel laden" in die Anwendung befördern kann. (akr@ct.de)



Text ist nichts anderes als eine Ansammlung von Vektoren. Die lassen sich in Arbeitspfade umwandeln und mit dem Flammenfilter anzünden.



Ebeneneffekte wie Kontur, Schein nach innen sowie außen und Glanz geben dem Schriftzug das Aussehen von glühendem Stahl.

Kostenlose Pixelspitzen aus dem Web mit dem Stichwort Rauch oder Smoke ermöglichen realistische Rauschschwaden. c't

Anzeige

© Copyright by Heise Medien

Mirko Dölle, Rudolf Opitz

Druck für den Pinguin

Multifunktionsgeräte unter Linux nutzen

Grundsätzlich lassen sich Drucker und Multifunktionsgeräte unter Linux leicht zum Laufen bringen: Umfangreiche Treiberbibliotheken zum Drucken und Scannen gehören zu jeder Distribution. Guten Fotodruck und Sonderfunktionen bekommt man jedoch nur über proprietäre Gerätetreiber der Hersteller – die muss man aber erst mal finden und einrichten.

Viele Druckerhersteller schmücken ihre Produkte mit dem Hinweis auf Linux, legen ihren Geräten aber nur Treiber und Software für Windows und OS X bei. Erst im Service-Bereich der Hersteller-Websites wird man fündig – nicht selten leitet die Auswahl von Linux als Betriebssystem den Besucher auf eine externe Seite um.

Wir haben mit mehreren Druckern und aktuellen Tinten-Multifunktionsgeräten ausprobiert, wie gut sich damit unter Linux drucken und scannen lässt. Als Beispiel-Distribution kam Ubuntu 14.04.02 LTS (Long Term Support) zum Einsatz [1].

Praktisch einrichten

Bei allen aktuellen Linux-Distributionen ist die Druckerverwaltung Cups installiert, das Common Unix Printing System. Angeschlossene USB-Drucker erkennt Cups automatisch. Wenn ein passender Treiber in der mitinstallierten OpenSource-Datenbank bereitsteht, wird der Drucker ohne weitere Nachfrage installiert.

Das Client/Server-Drucksystem bindet Netzwerk-Drucker und über die SMB-Software Samba auch von Windows freigegebene Geräte ein. Die Suche nach Netzwerkgeräten muss der Anwender über Systemeinstellungen, Drucker allerdings selbst anstoßen. Auf diesem Weg lassen sich lokale Drucker auch für andere Linux- und Windows-Rechner freigeben.

Wir haben die Installation unter Linux mit den netzwerkfähigen Multifunktionsdruckern Brother MFC-J4420DW, Canon Pixma MX725, Stylus Photo PX830 und Expression Premium XP-820 von Epson, HPs Officejet 4630 und Officejet Pro 6830 sowie den einfachen Druckern Canon Pixma iP4700 und Ricoh Aficio SP-120 ausprobiert, die nur eine USB-Schnittstelle besitzen.

Als einziger Hersteller entwickelt HP seine Treiber unter hplip-opensource.com zusammen mit der Linux-Gemeinde quelloffen. Wird das hplip-Paket für HP-Drucker zusammen mit Cups installiert, reichen wenige Mausklicks zum Einrichten eines HP-Multifunktionsdruckers. Ganz so unproblematisch klappte das Drucken mit hplip jedoch nicht immer: Der Officejet Pro 6830 – er ist erst seit wenigen Monaten auf

© Copyright by Heise Medien

dem Markt – wollte aus LibreOffice heraus partout nicht automatisch beidseitig drucken, obwohl wir den Duplexbetrieb eingestellt hatten. Auch der Scanner wurde nicht erkannt.

Ursache war die von Ubuntu 14.04 installierte hplip-Version 3.14.3. Erst als wir die aktuelle Version 3.15.6 von der Projektseite (siehe c't-Link) heruntergeladen und installiert hatten, klappten Duplexdruck und Scannen. Die hplip-Seite stellt kein Debian-Paket bereit, sondern nur ein Installations-Skript für die Shell, das man im Eingabefenster starten muss:

```
bash ./Downloads/hplip-3.15.6.run
```

Danach läuft die Installation nach einigen Rückfragen automatisch durch.

Von der Linux-Gemeinde gepflegte Open-Source-Treiber gibt es nur für veraltete Brother-Modelle; für unseren MFC-J4420 empfahl die Druckereinrichtung einen generischen Treiber. Eigene Treiber stellt Brother als Debian- und RPM-Pakete für Drucker und Scanner sowie ein Scan-Tool zum Herunterladen bereit, die allerdings nicht quelloffen sind und daher nicht von unabhängigen Linux-Programmierern weiterentwickelt werden können.

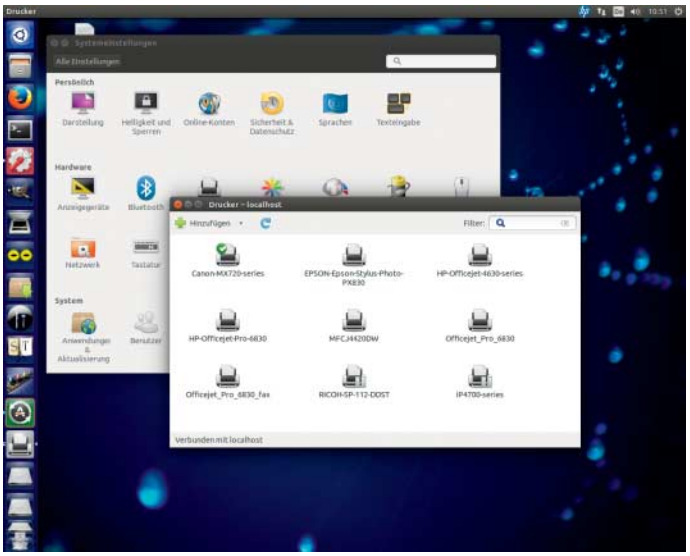
Der proprietäre Druckertreiber enthält zahlreiche Einstelloptionen: Sogar zwischen uni- und bidirektionalem Drucken kann man umschalten; das kann der Windows-Treiber nicht. Dafür fehlt unter Linux die Tintensparfunktion, bei der Farbflächen nicht mehr in voller Stärke ausgefüllt, sondern nur umrahmt werden.

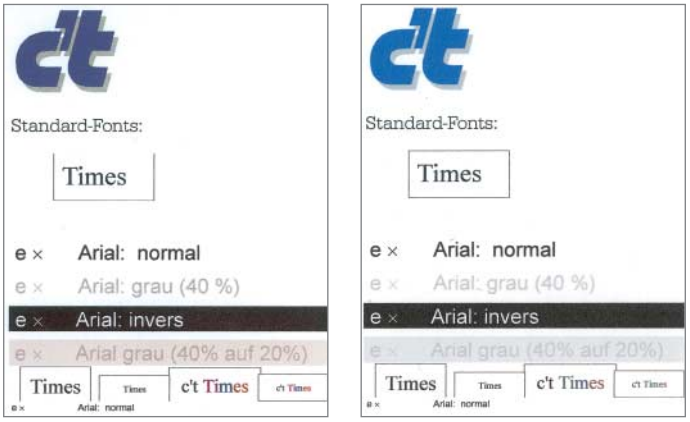
Drucker und Multifunktionsgeräte von Canon sind in den Open-Source-Treiberlisten des Gutenprint-Projekts gut vertreten. Der ältere Tintendrucker Pixma ip4700 wurde nach Verbindung über USB automatisch installiert: Ohne einen Klick auf die Systemeinstellungen konnten wir sofort losdrucken. Das Multifunktionsgerät Pixma MX725 findet Ubuntu im lokalen Netz und richtet ebenfalls einen Gutenprint-Treiber ein. Die Netzwerksuche muss man noch von Hand anstoßen.

Die Gutenprint-Treiber funktionieren, patzen allerdings bei den Farben und haben Probleme beim Randlosdruck. Die Druckqualitäten wählt man über die Auflösungseinstellung. Wer qualitativ hochwertige Fotos drucken will, greift besser zum proprietären Herstellertreiber. Canon stellt einen gepackten Ordner mit mehreren Debian- oder RPM-Paketen und einem Shell-Skript zum Installieren bereit. Unter Ubuntu kann man die Debian-Pakete auch direkt installieren: erst das Cups-Paket, dann den Modellspezifischen Treiber. Mit dem Druckertreiber von Canon druckte der MX725 randlos in einer mit Windows vergleichbaren Qualität. Die Qualitätseinstellungen des Treibers entsprechen dem Windows-Treiber.

Epson stellt auf einer speziellen Linux-Seite ebenfalls eigene Treiber zum Download bereit; das Debian-Paket ist direkt über den Paketmanager installierbar. Die einfachen Treiber bieten nur zwei Qualitätsstufen (Normal und High), die man zusammen mit dem Papiertyp auswählt. Das Bedrucken von CDs beherrschte der Treiber unseres Beispielgeräts Expression Premium XP-820 nicht – offenbar handelt es sich um einen generischen Epson-Treiber für viele Modelle. Der Open-Source-Fundus kannte das Epson-Modell nicht und empfahl ebenfalls einen generischen Treiber. Wir

Unter Ubuntu findet man die installierten Drucker in den Systemeinstellungen unter Drucker. Über das Einrichtungsmenü („Hinzufügen") sucht Linux auch nach Netzwerk-Druckern.





Die Open-Source-Treiber von Ubuntu (links) geben Farben oft nicht korrekt wieder (rechts Treiber von Canon).

Druckerwahl

Auf die eine oder andere Weise bekommt man unter Linux die meisten Drucker zum Arbeiten. Das umfangreiche Ubuntu-Wiki (wiki.ubuntuusers.de) führt eine Blacklist mit Hardware, die definitiv nicht funktioniert. Eine umfangreiche Geräteliste mit Bewertung der Linux-Tauglichkeit pflegt die Linux Foundation unter openprinting.org. Scanner verwaltet unter Linux üblicherweise die Sane-Schnittstelle (Scanner Access Now Easy). Das Sane-Projekt listet auf seiner Website alle zur Schnittstelle kompatiblen Scanner auf (siehe c't-Link am Artikelende).

Am besten klappt der Druck unter Linux mit Geräten, die PostScript sprechen – die Seitenbeschreibungssprache ist für Unix und Linux gleichermaßen Standard. PostScript verstehen vor allem größere Büro-Laserdrucker, die sich gut für Text und Grafik eignen, allerdings kaum für Fotos. Hat man genug Platz und ein gut belüftetes Büro, kann man ein solches Gerät günstig als Gebrauchtware bekommen – oft noch mit Toner für mehrere tausend Seiten [2].

Bei kleinen Laserdruckern und Billig-Tintengeräten überlassen die Hersteller das Rendern der Druckseite komplett dem Treiber. Solche GDI- oder Host-based-Drucker funktionieren unter Linux in der Regel nur, wenn der Hersteller passende Treiber bereitstellt. Anderenfalls sollte man von solchen Druckern die Finger lassen. Dass es auch Ausnahmen von dieser Regel gibt, beweist der extrem günstige Schwarzweiß-Laserdrucker Ricoh SP-112.

Aktuelle Multifunktionsgeräte ab 80 Euro sind durchweg netzwerkfähig und zumindest mit WLAN ausgestattet, was den Betrieb unter Linux erleichtert: Da die Geräte Druckaufträge von Mobilgeräten wie iPhone und Android-Smartphones und aus der Cloud entgegennehmen müssen, verstehen sie Netzwerkprotokolle wie IPP (Internet Printing Protocol). Meist nehmen sie Aufträge als PDF direkt entgegen, sodass Linux die PostScript-ähnliche Seitenbeschreibungssprache benutzen kann und den Geräten überlässt, wie sie die Seiten zu Papier bringen.

© Copyright by Heise Medien

Beim Fotodruck haben die Open-Source-Treiber (rechts) für den Canon MX725 abgesehen von der Farbwiedergabe auch Probleme mit dem Randlosdruck. Die Linux-Treiber von Canon (links) drucken abgesehen von einem Hauch mehr Rot genauso gut wie die für Windows (Mitte).

nutzten stattdessen den Treiber eines Vorgängergeräts (Stylus Photo PX810), der umfangreichere Einstellungen mit mehreren Qualitätsstufen, Unidirektionaldruck und CD-Druck anbietet.

Druck-Tipps

Unter Linux können voreingestellte Formate Probleme bereiten, die nicht zueinanderpassen: Wenn der Drucker zusätzliche Leerseiten ausspuckt, steht wahrscheinlich entweder im Treiber oder im Druckprogramm das Seitenformat auf „Legal“ statt auf A4.

Sicherheitshalber sollte man im Drucker-Dialog die vorgegebenen Treibereinstellungen kontrollieren. Bei unseren Experimenten übernahm der Epson-Treiber beispielsweise Papierformate von einem parallel installierten Canon-Drucker: Die Auswahl zeigte „Photopaper 6 × 4 (borderless)“. Der Epson-Treiber kannte das Fotoformat aber nicht unter diesem Namen und druckte das Bild daher auf der Standard-Vorgabe A4-Normalpapier. Besonders wenn man zwei und mehr Drucker im Einsatz hat, sollte man die Papierauswahl im ausgeklappten Menü überprüfen – steht der Eintrag ganz unten, stammt er meist nicht vom ausgewählten Treiber.

Will man möglichst hohe Druckqualität, wählt man besser die proprietären Treiber der Hersteller, die eine den Windows-Treibern vergleichbare Qualität zu Papier bringen. Da sie meist für ältere Linux-Distributionen erstellt sind, gibt es aber keine Garantie, dass sie auf einer neueren Distribution laufen.

Für Linux-Nutzer, die Fotos in maximaler Qualität drucken wollen, bietet TurboPrint eine kostenpflichtige Alternative: Die Druck-Software ersetzt für rund 30 Euro die Druckertreiber, arbeitet auch mit den professionellen Fotodruckern von Canon und Epson zusammen und verwaltet ICC-Farbprofile für verschiedene Papiersorten.

Aber bitte mit Sane

Wenn es ums Scannen geht, übernimmt Sane (Scanner Access Now Easy) unter Linux die Kontrolle. Dieses Scanner-System bringt eigene Treiber mit, es

Der Treiber machts

Linux-Anwender achten bei der Druckerauswahl auf andere Eigenschaften als Windows-Anwender. Für sie steht die Treiberauswahl im Vordergrund: Optimal ist ein Open-Source-Treiber, der unter einer freien Lizenz veröffentlicht und entweder zum Standard-Installationsumfang der Linux-Distributionen zählt oder zumindest in den Standard-Paketquellen enthalten ist. Damit kann Linux einen USB-Drucker meist vollautomatisch einrichten.

Das beste Beispiel dafür sind die quelloffenen hplip-Treiber (Hewlett Packard Linux Imaging and Printing) für HP-Drucker und -Multifunktionsgeräte, die HP gemeinsam mit den Linux-Entwicklern erstellt. Das von vielen Distributionen installierte hplip-Paket enthält Drucker-, Fax- und Scanner-Treiber für über 2000 Drucker und Multifunktionsgeräte und ist der Hauptgrund dafür, dass HP-Drucker für Linux-Anwender die erste Wahl sind.

Sollte HP die Weiterentwicklung für ein älteres Druckermodell einstellen, kann die Linux-Gemeinde die Treiber selbst weiterpflegen, an neue Distributionen anpassen und notfalls sogar auf ein neues Drucksystem portieren. Selbst viele Jahre alte Geräte lassen sich so weiternutzen, ohne dass man vom Wohlwollen eines Gerätehersteller s abhängig ist.

Darüber hinaus sind solche Treiber auch auf andere Prozessorarchitekturen übertragbar, sodass praktisch jeder Rechner, auf dem ein Linux läuft, auch auf einem HP-Drucker drucken oder mit einem Multifunktionsgerät scannen kann – beispielsweise der Raspberry Pi.

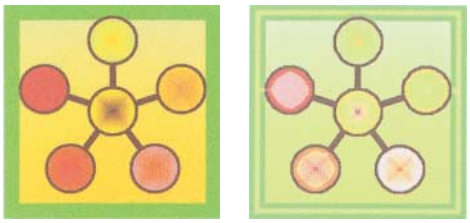
HP ist leider der einzige Druckerhersteller, der sich an der Entwicklung von quelloffenen Linux-Treibern beteiligt. Dennoch gibt es auch für andere Hersteller freie Druckertreiber, etwa von den Entwicklern des Gutenprint-Projekts. Allerdings fehlt der Entwicklergemeinde die Unterstützung der Gerätehersteller, weshalb viele Treiber durch Reverse Engineering oder durch Ausprobieren entstehen.

Als Faustregel gilt: Je älter der Drucker, desto eher findet man einen passenden Treiber im Fundus des Systems. Brandneue Modelle laufen oft nur mit generischen Treibern für die Druckerfamilie. Dann sind mitunter nicht alle Qualitätsstufen wählbar oder die Farbzusammenstellung stimmt nicht, wodurch Fotos mit Farbstich auf dem Papier landen. Ältere Modelle funktionieren mit freien Treibern häufig besser, weil die Entwickler bereits Rückmeldungen der Anwender berücksichtigt haben. Die Gutenprint-Treiber gehören zum Standard-Paketumfang fast jeder Distribution, sind für alle von Linux unterstützten CPU-Plattformen verfügbar und werden von den Entwicklern gepflegt. Spezielle Funktionen oder Fax-Treiber findet man hier jedoch kaum.

Bessere Farbwiedergabe oder Fax-Funktionen bieten oft die proprietären Treiber der Hersteller. So findet man bei Brother, Canon und Epson durchaus Pakete im Debian- und RPM-Format, die Treiber für Drucker und Scanner und zum Teil auch Drucker-Tools und Scan-Programme enthalten.

Generell kümmern sich die Hersteller jedoch nur um Pakete für 32- und 64-Bit-x86-Systeme, aber beispielsweise nicht um die ARM-Plattform des Raspberry Pi. Quellpakete entpuppen sich bei näherer Betrachtung oft als unvollständig, außerdem enthalten sie Binärbibliotheken, sodass sich nicht ohne Weiteres Pakete für andere CPU-Plattformen erstellen lassen.

© Copyright by Heise Medien



Brothers Tintensparoption, bei der Ränder von Farbflächen hervorgehoben werden (rechts), gibt es nur im Windows-Treiber.

lassen sich aber auch Herstellertreiber einbinden. Eine Liste mit unterstützten Geräten findet man auf der Website des Sane-Projekts. Unter Windows liefern die Hersteller Scan-Programme und Twain-Module zu ihren Geräten – letztere dienen zum direkten Scannen in Grafikprogramme, OCRs oder Dokumenten-Manager.

Für Linux stellt nur Canon ein umfangreiches Scan-Programm bereit. „ScanGear" übernimmt auch die Aufgabe des Treibers und scannt auf Wunsch direkt in die Fotobearbeitung „Gimp". Alle anderen Multifunktionsgeräte-Hersteller bieten nur einen Scanner-Treiber. Für Linux gibt es verschiedene Scan-Programme, vom einfachen „SimpleScan" bis zum umfangreichen „XSane", das mit Histogramm, manuellem Weißabgleich per Densitometerfunktion und Vorschau-Scan die Leistungsfähigkeit von ScanGear erreicht und ebenfalls direkt in Gimp oder LibreOffice scannt.

Gibt es Probleme beim Scannen, muss nicht unbedingt der Herstellertreiber schuld sein. So wollte Sane den Canon MX725 nicht als Scanner erkennen und der Epson XP-820 stürzte ab, sobald wir einen Farb-Scan mit 600 dpi und mehr anforderten. Nachdem wir das Sane-Paket aktualisiert hatten – Ubuntu 14.04 LTS enthält die veraltete Version 1.0.23 –, funktionierte das Scannen mit beiden Geräten.

Mit Linux-Bordmitteln lässt sich auch eine Texterkennung (OCR) einrichten, wie sie die Gerätehersteller für Windows oft mitliefern. Damit erstellt man aus Scans durchsuchbare PDFs [3]. Außer den Open-Source-OCR-Projekten Cuneiform und Tesseract bietet auch OCR-Spezialist Abbyy seine FineReader-Engine für Linux an. Für die freien Engines braucht man allerdings weitere Tools, die aus dem Scan und dem von der OCR gelieferten Text ein mehrschichtiges PDF erstellen. (rop@ct.de)

Literatur

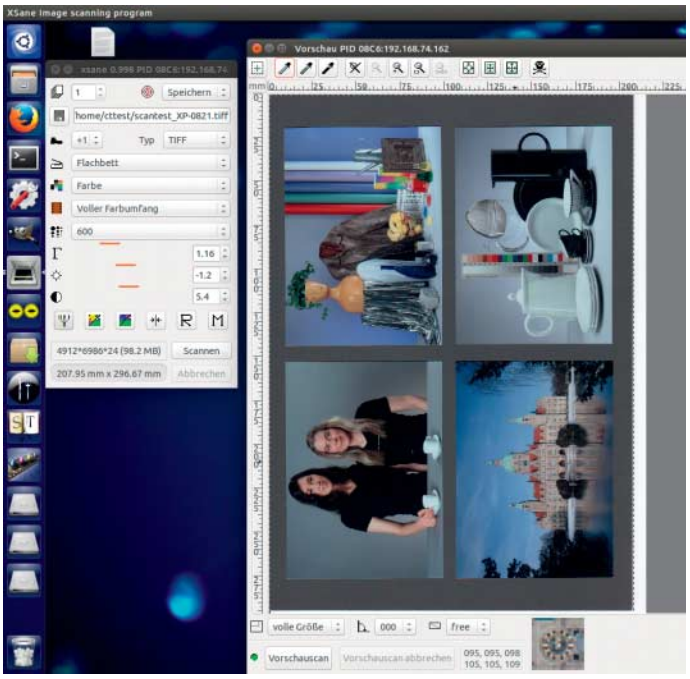
[1] Dr. Oliver Diedrich, Eines für alle, Ubuntu 14.04 LTS, c't 19/14, S. 124

[2] Rudolf Opitz, Secondhand-Druck, Laserdrucker: Günstiges Neugerät oder wiederaufbereitetes Profimodell? c't 20/12, S. 152

[3] Liane M. Dubowy, PDF-Sandwich, Durchsuchbare PDF-Dateien mit Linux erstellen, c't 22/13, S. 168

[4] Mirko Dölle, Tinten-Allrounder, Sechs Tinten-Multifunktionsdrucker unter Linux im Vergleich, c't 23/11, S. 144

c't Herstellertreiber und Software: ct.de/y8yc



Das umfangreiche Scan-Programm XSane ist mit Histogramm und einer Densitometerfunktion für den individuellen Weißabgleich am Vorschau-Scan ausgestattet.

Druckaufträge als Bitmap-Grafik

Für manche Modelle machen sich die Druckerhersteller nicht die Mühe, Linux-Treiber zu entwickeln. So bietet Ricoh für den mit knapp 40 Euro sehr günstigen Aficio SP-120 ausschließlich Windows-Treiber an; Informationen über den Betrieb unter Linux gibt es nicht. Dennoch können Sie den Drucker leicht unter Linux einrichten; dafür ist nicht einmal ein spezieller Treiber erforderlich.

Serge Shistarev hat nämlich herausgefunden, dass Geräte der SP-100-Familie die von HP entwickelte Printer Job Language (PJL) verwenden und den Seiteninhalt im Grafikformat JBig erwarten. Es genügt deshalb, den standardmäßig im PostScript-Format vorliegenden Druckauftrag von GhostScript zu einer Bitmap-Grafik verarbeiten zu lassen. Da GhostScript das JBig-Format nicht direkt unterstützt, erfolgt die Umwandlung über den Umweg des PNM-Formats. Die dafür notwendigen Befehle hat Shistarev in einem Shell-Skript zusammengetragen, das effektiv als Druckertreiber dient. Es steht auf Github unter github.com/madlynx bereit.

Die Installation ist von der Prozessorarchitektur unabhängig, funktioniert auf einem PC also genau wie auf dem Raspberry Pi. Haben Sie das Zip-Paket mit dem Skript von Github heruntergeladen und ausgepackt, müssen Sie die Pakete jbigkit-bin, imagemagick und inotify-tools nachinstallieren. Anschließend rufen Sie das Skript check-requirements im gerade entpackten Verzeichnis auf: Es prüft, ob alle Voraussetzungen für den Betrieb erfüllt sind, und weist auf etwaige fehlende Pakete hin.

Gibt check-requirements grünes Licht, kopieren Sie das Shell-Skript in das Druckertreiber-Verzeichnis von Cups:

```
sudo cp ricoh-sp100-master/pstoricohddst-gdi/usr/lib/cups/filter/
```

Die Einrichtung erfolgt wie für alle Drucker üblich über die Druckerverwaltung, mit einer Besonderheit: Sie wählen das Druckermodell nicht aus der angebotenen Liste mit Herstellern und Modellen, sondern verwenden die im Zip-Archiv enthaltene Beschreibungsdatei RICOH_Aficio_SP_100.ppd. (mid@ct.de)

Für den sehr günstigen Schwarzweiß-Laserdrucker Ricoh SP-120 gibt es offiziell nur Windows-Treiber. Mit einem Trick funktioniert er auch unter Linux.

© Copyright by Heise Medien

Brigitte Hagedorn

Hingehört!

Podcasts für Kinder finden, abonnieren und verwalten

Das Internet steckt voller spannender Hörgeschichten, den Podcasts. Mit speziellen Programmen, sogenannten Podcatchern, lassen sie sich abonnieren. So verpasst Ihr Kind keine neue Folge seines Lieblings-Podcasts.

Millionen Menschen auf der ganzen Welt hören regelmäßig Podcasts, die beliebten Internet-Hörfunkbeiträge. Diese zeichnen sich in der Regel dadurch aus, dass die Macher über einen längeren Zeitraum neue Folgen zu einem bestimmten Thema veröffentlichen. Von Nachrichtensendungen für Kinder über Gute-Nacht-Geschichten und Podcasts über Kinderliteratur bis hin zu von Kindertagesstätten produzierten Sendungen über den Alltag in einer Kita – das Angebot ist vielfältig und hält für alle Altersgruppen spannende Themen bereit. Produziert werden Podcasts von Privatpersonen, Interessensgemeinschaften sowie Öffentlich-Rechtlichen Rundfunkanstalten. Letztere halten in ihren Mediatheken und auf ihren Homepages viele Hörfunkbeiträge zum zeitversetzten Nachhören bereit.

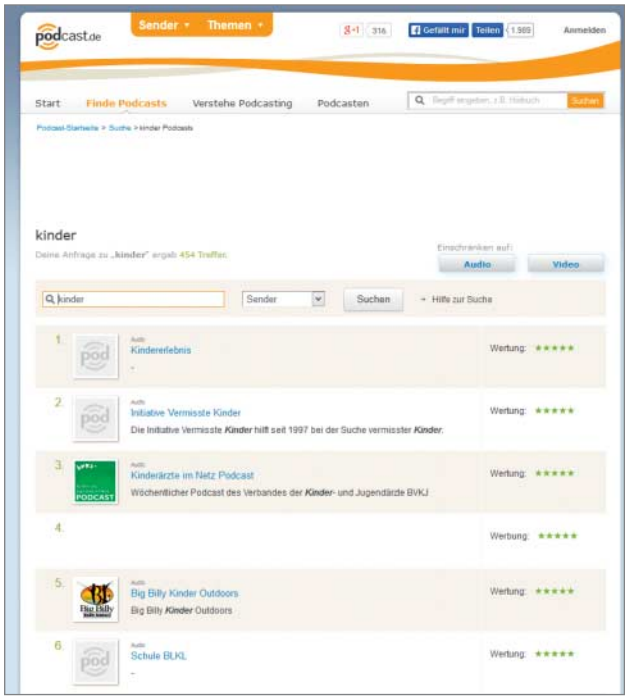
Podcasts und Werbung

Das Podcast-Hören selber ist kostenlos. Die Sendungen des Öffentlich-Rechtlichen Rundfunks werden durch die Rundfunkgebühren finanziert. Viele Privatpersonen betreiben das Podcasting unentgeltlich als Hobby. Kommerzielle Anbieter produzieren eigene Podcasts, um das Angebot für Ihre Kunden zu erweitern oder um auf sich aufmerksam zu machen. Hier wird der Podcast zum Marketing-Instrument. Podcast-Verzeichnisse wie Podcast.de finanzieren sich zum Teil über Werbung. Will man beispielsweise direkt auf der Homepage einen Podcast anhören, beginnt dieser in der Regel mit einem vorgeschalteten Werbevideo, das sich nicht überspringen lässt. Klickt Ihr Kind auf das Video, gelangt es zur Homepage des Werbetreibenden. Zusätzlich findet man auf der Homepage des Podcast-Verzeichnisses Anzeigenbanner und Google Ads. Erklären Sie Ihrem Kind die unterschiedlichen Werbeformen, damit es sich nicht aus Versehen im Werbedschungel verläuft.

Podcatcher

Podcasts lassen sich abonnieren, sodass Ihr Kind keine neue Folge verpasst. Möglich wird das durch einen RSS-Feed und einen entsprechenden Feed-Reader, in diesem Fall einen Podcatcher. Dieser prüft bei jedem Start, ob neue Folgen eines abonnierten Podcasts vorhanden sind. Der bekannteste Podcatcher für den Rechner ist vermutlich Apples iTunes, das Sie kostenlos aus dem Internet herunterladen können. iTunes verlangt allerdings nach einem – ebenfalls kostenlosen – Account. Möchten Sie auf Alternativen außerhalb des Apple-Universums zurückgreifen, installieren Sie Juice oder Miro. Video-Podcasts, die sogenannten Vodcasts, können Sie mit den meisten Podcatchern ebenfalls abspielen.

Nachdem Sie den Podcatcher Ihrer Wahl eingerichtet haben, geht es darum, diesen mit Inhalten zu füttern. Nach Podcasts suchen und wunderbar stöbern lässt sich in Podcast-Verzeichnissen. Interessante Alternativen zum iTunes Store sind die beiden Verzeichnisse podcast.de und podster.de. Hier finden Sie vorwiegend deutschsprachige Podcasts. Auf podcast.de haben Sie und Ihre Kinder die Wahl aus mehr als 35 Millionen



In Podcast-Verzeichnissen wie Podcast.de finden Sie entweder über die Stichwortsuche oder die Eingrenzung über Kategorien interessante Podcasts.

Das Podcast-Verzeichnis Podster bietet vor allem deutschsprachige Podcasts an.

© Copyright by Heise Medien

Podcatcher gibt es auch für Tablets und Smartphones: Mit Overcast abonnieren, verwalten und hören Sie beispielsweise Podcasts auf Ihrem iPad.

Der c't-Tipp für Kinder und Eltern

Podcasts für Kinder

- PC mit Lautsprechern oder Kopfhörern, alternativ Smartphone oder Tablet
- Internetkenntnisse, PC-Grundkenntnisse
- Das Einrichten der Software dauert rund eine halbe Stunde, das Abonnieren und Verwalten von Podcasts ist im Anschluss mit wenigen Klicks erledigt.
- Kinder ab acht Jahren können eigenständig Podcasts abonnieren, nachdem es ihnen von den Eltern erklärt wurde.
- Falls nicht vorhanden: etwa 20 Euro für Kopfhörer oder PC-Lautsprecher

kostenlosen Audio- und Videodateien – vom Jugendprogramm „Radio Mammut" bis zu den „NDR Kindernachrichten". Zum gezielten Suchen filtern Sie die Kategorien oder starten Sie eine Stichwortsuche. Unsere Tabelle mit Empfehlungen interessanter Kinder-Podcasts soll den Einstieg erleichtern – sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Alleine in der Kategorie „Kinder" finden Sie auf podcast.de über 18 000 Beiträge. Darunter befinden sich auch Podcasts, die nicht mehr aktualisiert werden. Davon sollte man sich nicht abschrecken lassen, denn ähnlich wie bei Büchern gibt es auch Podcasts, die nach einer bestimmten Anzahl von Folgen einfach zu Ende erzählt sind. Nur weil ein Podcast nicht weitergeführt wird, bedeutet das nicht, dass er nicht hörenswert ist.

Podcasts abonnieren

Sind Sie fündig geworden, heißt es Titel anklicken und nach einem Play-Button Ausschau halten. Wenn Sie einen Podcast interessant finden, abonnieren Sie ihn. So verlieren Sie ihn nicht aus den Augen. Bei PodHost werden Ihnen zum Abonnieren unterschiedliche Möglichkeiten angeboten. Je nachdem, welcher Podcatcher auf Ihrem Rechner installiert ist, klicken Sie im nächsten Dialogfenster auf „iTunes" oder „Juice".

Alternativ kopieren Sie dort den RSS-Feed, fügen ihn manuell in Ihren Podcatcher ein und schon haben Sie den Podcast abonniert. Sobald das Programm startet, prüft es auf neue Folgen der abonnierten Podcasts und lädt diese, je nach Voreinstellung, automatisch herunter. Auch das ist in der Regel kostenlos.

Wenn Ihr Kind seine Podcasts nicht nur am PC hören möchte, kann es die Dateien direkt auf sein Mobilgerät laden – auch dazu wird eine spezielle Software benötigt. Sowohl in Apples App Store als auch in Google Play finden Sie eine Vielzahl kostenpflichtiger und kostenloser Apps wie Overcast oder Podcast Addict. Beide Apps lassen sich in einer kostenlosen Version einrichten; bei Overcast gibt es einige Funktionen jedoch nur per In-App-Kauf. Mithilfe dieser Apps laden Sie oder Ihr Kind die gewünschten Podcasts zu Hause im WLAN herunter und hören Sie später offline unterwegs – sehr praktisch zum Beispiel für längere Autofahrten.

Das Stöbern nach spannenden Geschichten oder Wissenswertem rund ums eigene Hobby ist schon eine tolle Sache – aber einen Podcast selber zu produzieren ist natürlich noch viel besser. Falls Ihr Kind beim Podcast-Hören auf den Geschmack kommt, entsteht möglicherweise der Wunsch, selbst eine regelmäßige Sendung zu produzieren. In der nächsten Ausgabe geben wir dazu Tipps und Tricks von der Themenauswahl über Aufnahme und Nachbearbeitung bis zum Veröffentlichen eines eigenen Podcasts. (mre@ct.de)

Dank RSS-Feed lassen sich interessante Podcasts abonnieren. So verpassen Sie keine neue Folge mehr.

Podcasts für Kinder

Podcast	Genre/Inhalt	Audio/Video	Alter
Märchenstunde Podcast	Märchen	✓/–	ab 3 Jahren
NDR Kindernachrichten	Kindernachrichten	✓/–	ab 6 Jahren
Sendung mit der Maus	TV-Magazin	✓/✓	ab 6 Jahren
Bayern 1 – Betthupferl	Gute-Nacht-Geschichten	✓/–	ab 3 Jahren
BR Klassik – Do Re Mikro	Infos rund ums Thema Musik von Klassik bis Pop	✓/–	ab 6 Jahren
WDR – Wissen macht Ah!	Wissenssendung	✓/✓	ab 6 Jahren
Gamestalk	Infos rund um Computerspiele	✓/–	ab 12 Jahren
MDR Figarino-Geschichten	Kindergeschichten	✓/–	ab 6 Jahren
Spiele-Podcast	Podcast zum Thema Brettspiele	✓/–	ab 8 Jahren
Trekcast	Star-Trek-Podcast	✓/–	ab 10 Jahren
die Vorleserey	Hörbücher und Geschichten	✓/–	ab 8 Jahren
Seefahrergeschichten	Geschichten	✓/–	ab 6 Jahren
Luftpost Podcast	Podcasts mit Reiseberichten	✓/–	ab 8 Jahren
Radiofüchse – das interkulturelle Hamburger Kinderradio	Kinder- und Jugendradio	✓/–	ab 8 Jahren
Video-Podcast der logo!-Nachrichten	Kindernachrichten	✓/✓	ab 8 Jahren
Ohrenbär	Geschichten	✓/–	ab 3 Jahren
SWR Kindernetz	Diverses	✓/✓	ab 8 Jahren
Kinderfunkkolleg Trialog	Religion für Kinder	✓/–	ab 6 Jahren
Kidspods	Podcastportal für Kinder	✓/–	ab 8 Jahren
Hallo Eltern	Märchen	✓/–	ab 3 Jahren

© Copyright by Heise Medien

Thorsten Leemhuis

Zeitsprung

Linux & Btrfs: Rollback mit Snapshots

Nach einer Konfigurationsänderung oder dem Einspielen der Updates startet Linux nicht mehr? Bei den neuesten Suse-Distributionen nicht weiter tragisch, denn dank Btrfs geht es dort im Handumdrehen zum vorherigen Systemstand zurück. Vergleichbares lässt sich auch bei anderen Distributionen realisieren.

Beim Programmieren oder Texteschreiben ist es ganz normal: Vor größeren Umbauten legt man den aktuellen Stand beiseite, um von vorne beginnen zu können, falls der Umbau in die Hose geht. Mit Hilfe der Snapshot-Funktion des Btrfs-Dateisystems funktioniert das auch mit ganzen Linux-Distributionen. Falls eine Systemaktualisierung dann misslingt, können Sie mit wenigen Handgriffen zum vorherigen Stand zurückkehren. Sie können zudem Konfigurationsänderungen leicht revidieren oder aktuelle und alte Systemstände vergleichen.

Snapshots kosten erst beim Ändern der Daten Speicherplatz und sind in Sekundenbruchteilen angelegt [1, 2]. OpenSuse und Suse Linux Enterprise (SLE) erstellen automatisch Snapshots des Root-Dateisystems mit Hilfe des Werkzeugs Snapper. Alles Nötige steckt aber auch in anderen Linux-Distributionen; ein Rollback ist dort allerdings erheblich unkomfortabler.

Schnappschüsse

Snapper kann Dateisystem-Snapshots automatisch zu bestimmten Zeiten erstellen. OpenSuse und SLE legen sie jedoch nur vor und nach größeren Änderungen am System an, beispielsweise wenn man mit Yast die Konfiguration ändert oder der Paketmanager Zypper das System aktualisiert. Solche Snapshots sind vom Typ „Vorher & Nachher“ und erhalten Bezeichnungen wie „yast online_update“. Eine Liste aller Snapshots finden Sie im Snapper-Modul von Yast.

Die automatische Erzeugung der Snapshots können Sie mit einer kleinen Änderung über Yast leicht durchspielen: Öffnen Sie beispielsweise die „Kernel Settings“ von Yast, um dort auf dem Reiter „Kernel-Einstellungen“ das Häkchen bei „SysRq-Tasten aktiviert“ zu entfernen. Die Snapshot-Liste in Yasts Snapper-Moduls enthält anschließend einen Eintrag „yast system_settings“. Wählen Sie dort „Änderung anzeigen“ aus, um die Dateien aufzulisten, die während der Konfigurationsänderung modifiziert wurden. Darunter ist /etc/sysctl.conf, in der Yast die Einstellung vorgenommen hat. Bei Textdateien wie dieser zeigt Snapper die Unterschiede zwischen alter und neuer Datei im Unified-Diff-Format an, wie es `diff -u` ausgibt.

Yasts Snapper-Modul kann Dateien aus einem der Snapshots ins aktuelle System kopieren, um eine Änderung zu revidieren oder erneut vorzunehmen. Dabei sollten Sie aber nicht blindlings alle Dateien wiederherstellen: In der Liste modifizierter Dateien finden sich nämlich auch Dateien, die zufällig in genau dem Zeitraum modifiziert wurden, in dem Yast die Konfiguration geändert hat. Möglicherweise sind darunter also auch Än-

© Copyright by Heise Medien

derungen, die Sie oder irgendein Programm parallel auf das Root-Dateisystem geschrieben haben.

Rücksprungpunkte

Über das Snapper-Modul von Yast können Sie Snapshots auch manuell anlegen, um unabhängig von Yast vorgenommene Änderungen später untersuchen oder rückgängig machen zu können. Schneller und flexibler gelingt das mit dem Kommandozeilenprogramm snapper:

```
sudo snapper create
```

Um eine spätere Zuordnung zu erleichtern, sollten Sie dem Snapshot besser einen Namen geben; auf Wunsch können sie auch gleich ein Programm aufrufen, damit Snapper einen Snapshot vor und nach der Programmausführung erzeugt:

```
sudo snapper create \
--description "Änderung der Sysctl-Einstellung" \
--command "vi /etc/sysctl.conf"
```

Der Befehl sudo snapper list liefert eine Übersicht aller Snapshots. Durch einen einmal täglich gestarteten Cron-Job löscht Snapper regelmäßig alte Snapshots, um den von ihnen belegten Speicherplatz wieder freizugeben. Standardmäßig behält Snapper die letzten zehn Snapshots sowie zusätzlich zehn, die Yast oder Zypper als wichtig („important") gekennzeichnet haben. Diese Werte kann man über snapper set-config oder Editieren der Konfigurationsdateien in /etc/snapper/configs/ anpassen. Der Befehl snapper get-config gibt die aktuelle Konfiguration aus.

Rolle rückwärts

Sie können Snapshots sogar booten, um etwa ein System wieder in Gang zu bringen, das nach einer fehlgeschlagenen Systemaktualisierung nicht mehr startet. OpenSuse und SLE bieten dazu im Boot-Loader das Untermenü „Start bootloader from a read-only snapshot", das die neuesten Snapshot mit einer Kurzbeschreibung auflistet. Beim Booten eines solchen wird das Root-Dateisystem schreibgeschützt eingehängt, um den Systemzustand untersuchen zu können, ohne versehentlich etwas zu ändern. Falls Sie mit diesem Zustand weiterarbeiten wollen, müssen Sie den Befehl sudo snapper rollback ausführen und das System anschließend neu starten.

Damit dabei keine wichtigen Daten verloren gehen, nutzen OpenSuse und SLE standardmäßig eine eigene Partition für das Home-Verzeichnis (/home/). Das System selbst landet auf einer Partition, die ein Btrfs-Volume mit über einem Dutzend Subvolumes enthält, die sich separat einhängen und snapshotten lassen. So gibt es für /var/log/ und /var/lib/pgsql/ eigene Subvolumes, damit die Log-Dateien und die Datenbankdateien von PostgreSQL bei einem Rollback auf dem neuesten Stand bleiben; auch /srv/, /usr/local/ und /opt/ liegen auf Subvolumes.

Durch diesen Ansatz sollen auf dem Subvolume mit dem Root-Dateisystem keine im Betrieb erzeugten Daten landen, sondern nur die Komponenten und Konfigurationsdateien des Betriebssystems. Im Wesentlichen enthält dieser Bereich daher alles, was die Distribution in /usr/ ablegt. Dort landen auch alle Inhalte von /etc/ und vieles aus /var/.

Nur dieses Subvolume wird bei einem Rollback auf einen älteren Snapshot zurückgesetzt, alle anderen bleiben unangetastet. Trotz dieser Schutzmaßnahme können Daten beim Rollback verloren gehen, da manchmal doch welche im Subvolume mit dem Root-Dateisystem landen. Dazu zählen etwa die Inhalte von /root/, denn das ist bei den Suse-Distributionen kein eigenes Subvolume. Auch einige der Verzeichnisse unterhalb von /var/lib/ liegen im Root-Dateisystem und machen daher bei einem Rollback einen Sprung rückwärts. Den machen auch die Datenbankdateien von MySQL und MariaDB, die laut einem Fehlerbericht zu OpenSuse 13.2 nicht auf einem eigenen Subvolume landen, weil das nicht mit den Init-Skripten harmoniert.

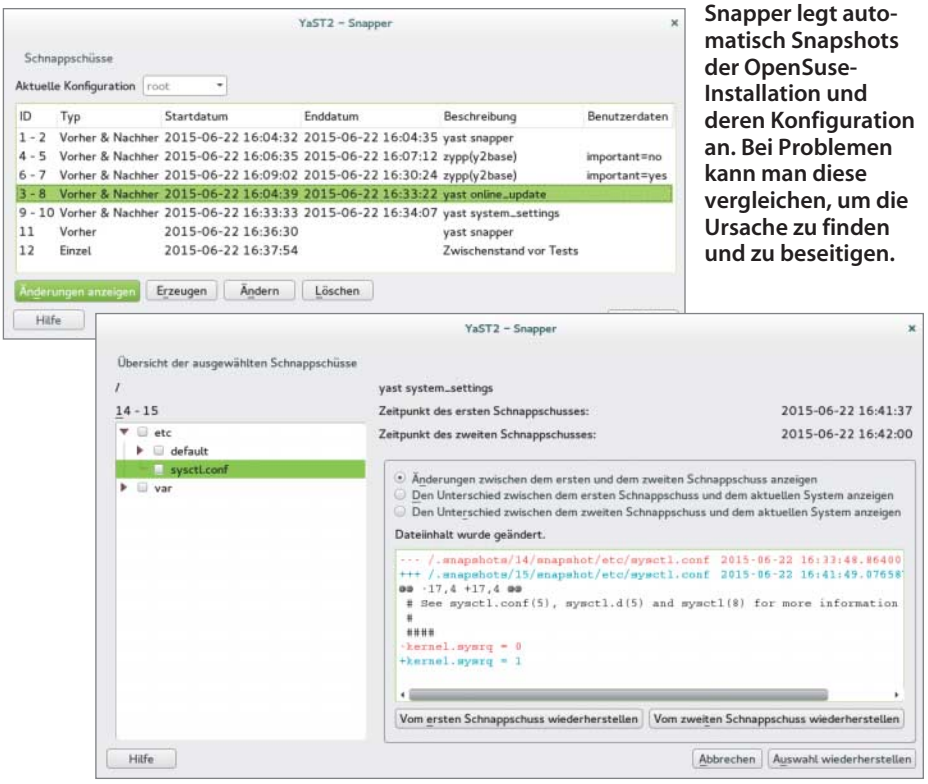
Der Ansatz mit Subvolumes und der separaten Home-Partition birgt eine weitere Tücke: Nutzdaten und Konfigurationsdateien werden bei einem Versionssprung manchmal erweitert oder grundlegend umgebaut. Das erledigen beim Update ausgeführte RPM-Skripte oder die Programme selbst, wenn die neue Version das erste Mal startet. Diese Änderungen werden bei einem Rollback nicht rückgängig gemacht. Bringt ein Rollback dann eine ältere Version der Software zurück, kommt diese unter Umständen nicht mit den erweiterten oder konvertierten Dateien klar.

Passen Sie bei der Installation von OpenSuse und SLE auf, dass Sie die Schutzmaßnahmen beim manuellen Partitionieren nicht unabsichtlich aushebeln. Zudem müssen Sie dem Volume mit dem Root-Dateisystem mindestens 16 GByte zuteilen, damit der Installer Snapper aktiviert. Empfehlenswert sind sogar noch einige Gigabyte mehr, schließlich belegt jede in einem Snapshot enthaltene Datei doppelt so viel Platz, wenn sich ihr Inhalt komplett ändert.

OpenSuse und SLE richten standardmäßig nur eine Snapper-Konfiguration namens „root" ein, durch die sich Snapper um Snapshots des Root-Dateisystem kümmert. Sie können aber weitere Konfigurationen anlegen und diese beim Snapper-Aufruf via -c spezifizieren. Damit lässt sich beispielsweise eine Konfiguration einrichten, bei der Anwender das Snapper-Kommandozeilenwerkzeug nutzen können, um selbst Snapshots von ihren Home-Verzeichnissen zu erzeugen. Auf Wunsch erzeugt Snapper auch jedes Mal einen Snapshot, wenn sich ein Benutzer am System anmeldet. Details erläutern die Man-Page zu Snapper sowie FAQ und Tutorial auf der Snapper-Homepage, die Sie über den c't-Link am Artikelende finden.

Selbst ist der Admin

Das von einem Suse-Mitarbeiter entwickelte Snapper liegt auch den aktuellen Versionen von Debian, Fedora, Red Hat Enterprise Linux (RHEL) und Ubuntu bei. Dort ist es allerdings nicht so gut integriert wie bei OpenSuse und SLE. Dadurch muss man die Snapshot-Erzeugung manuell konfigurieren; auch der Rollback oder der Vergleich zweier Snapshots



Snapper legt automatisch Snapshots der OpenSuse-Installation und deren Konfiguration an. Bei Problemen kann man diese vergleichen, um die Ursache zu finden und zu beseitigen.

© Copyright by Heise Medien

gelingt nur händisch. Zudem muss man sich selbst um die Trennung zwischen System und Daten kümmern.

Da Snapper zur reinen Snapshot-Erzeugung nur wenige Vorteile bietet, kann man letztlich auch gleich auf Snapper verzichten und Snapshots mit den Btrfs-Werkzeugen anlegen. Das verschafft mehr Flexibilität, erfordert aber auch mehr Handarbeit und Know-how. Das geht schon bei der Partitionierung los: Wer Systemdateien unabhängig von allen Daten snapshotten will, muss Subvolumes von Hand in der Art von OpenSuse und SLE anlegen. Häufig dürfte allerdings schon ein Btrfs-Volume mit Subvolumes für Root- und Home-Dateisystem ausreichen. Fedora richtet solche standardmäßig ein und nennt sie „root“ und „home“; bei Ubuntu heißen sie „@“ und „@home“.

Denken Sie bei der Partitionierung daran, dem Btrfs-Volume ausreichend Platz für Snapshots zu spendieren. Am besten kalkulieren Sie mindestens doppelt so viel Platz für das Root-Dateisystem ein wie gewohnt.

Sicherer Hafen

Snapshots erstellen Sie am besten über das Top-Level Subvolume des Btrfs-Volume. Es ist das Wurzelverzeichnis, über das man alle Subvolumes und Snapshots direkt erreichen kann; daher lässt sich dort eine übersichtliche Struktur schaffen, bei der man Subvolumes und Snapshots nicht verschachteln muss.

Das Top-Level Subvolume heißt im Btrfs-Jargon auch „Btrfs Root Subvolume“; durch diese Bezeichnung wird es leicht mit dem Root-Dateisystem verwechseln. Bei OpenSuse 13.2 ist beides auch tatsächlich identisch. SLE, Fedora und Ubuntu hingegen nutzen ein eigenes Subvolume als Root-Dateisystem. Sie müssen das Btrfs-Wurzelverzeichnis daher erst einhängen, um dort Snapshots erzeugen zu können:

```
mkdir /tmp/mntpnt
sudo mount -o subvol=/ /dev/sda4 /tmp/mntpnt
cd /tmp/mntpnt
sync
sudo btrfs subvolume snapshot @ @-vorher
sudo btrfs subvolume snapshot @home @home-vorher
```

Diese Befehle können Sie im Betrieb absetzen, allerdings bleiben dabei die Daten im Arbeitsspeicher der laufenden Programme außen vor. Um das zu vermeiden, müssen Sie alle relevanten Anwendungen beenden oder die Snapshots im Single-User-Modus erzeugen.

Falls sich Probleme nach der Systemaktualisierung von OpenSuse zeigen, kann man über den Boot-Manager einen älteren Systemstand starten; auf Wunsch kann man auch dauerhaft damit weiterarbeiten.

Veränderungen

Führen Sie nach Erstellen des Snapshots die geplante Systemänderung durch. Legen Sie danach einen weiteren Snapshot an, falls Sie den Vorher/Nachher-Zustand später direkt vergleichen wollen. Über das Top-Level Subvolume können Sie auch jederzeit den Vorher-Zustand mit dem gerade aktuellen Stand vergleichen. Dabei hilft der Befehl `diff -qr @-vorher @`, der gelöschte, neu erzeugte und veränderte Dateien auflistet. Alternativ können Sie auch das Skript `btrfs-diff` nutzen, zu dem der c’t-Link am Artikelende führt. Es umfasst nur wenige Zeilen und greift auf das Kommando `btrfs subvolume find-new` zurück, das die Unterschiede direkt aus den Btrfs-Strukturen abliest. Das Kommando und somit auch das Skript zeigen allerdings keine gelöschten und umbenannten Datei-

Extern gesichert

Wenn Sie ohnehin Btrfs-Snapshots einsetzen, bietet sich der Einsatz der Btrfs-eigenen Funktion Send/Receive für inkrementelle Backups an. Sie arbeitet sehr effizient, weil sie nach dem Voll-Backup eines Snapshots nur mehr die Unterschiede zu späteren Snapshots überträgt. Die kann Btrfs leicht aus den Dateisystemstrukturen ablesen und so effizienter arbeiten als etwa Rsync beim inkrementellen Backup.

Damit normale und für Backups verwendete Snapshots nicht durcheinander geraten, sollten Sie die Snapshots zum Send/Receive am besten in einem eigenen Verzeichnis ablegen:

```
mkdir /tmp/mntpnt
sudo mount -o subvol=/ /dev/sda4 /tmp/mntpnt
cd /tmp/mntpnt/
sudo mkdir backups
sudo btrfs subvolume snapshot -r @ backups/@-2015-06-19
```

Durch das `-r` erzeugt Btrfs einen schreibgeschützten Snapshot, denn Send/Receive funktioniert nur mit solchen. Den so erzeugten Snapshot übertragen Sie anschließend an ein anderes Btrfs-Volume; beispielsweise eines, das Sie lokal unter /backupvol/ gemountet haben:

```
sudo btrfs send backups/@-2015-06-19 | sudo btrfs receive /backupvol/
```

Alle im Snapshot enthaltenen Daten liegen anschließend auch unter /backupvol/@-2015-06-19/. Für ein inkrementelles Backup müssen Sie später einen weiteren Snapshot des Subvolumes „@“ anlegen, um anschließend die Unterschiede zum vorherigen Snapshot zu übertragen. Diesen „Parent“ teilen Sie dem Btrfs-Send-Kommando über den Parameter `-p` mit:

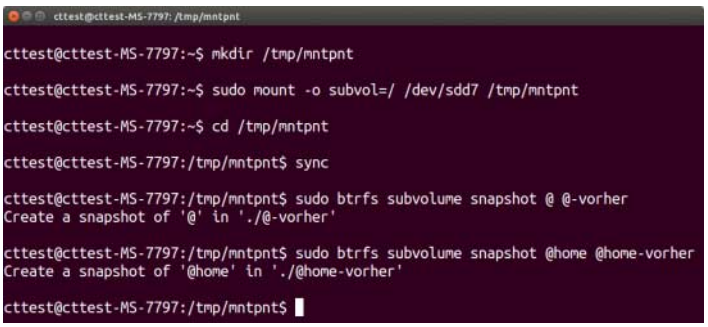
```
sudo btrfs subvolume snapshot -r @ backups/@-2015-06-20
sudo btrfs send -p backups/@-2015-06-19 backups/@-2015-06-20 |
                                    sudo btrfs receive /backupvol/
```

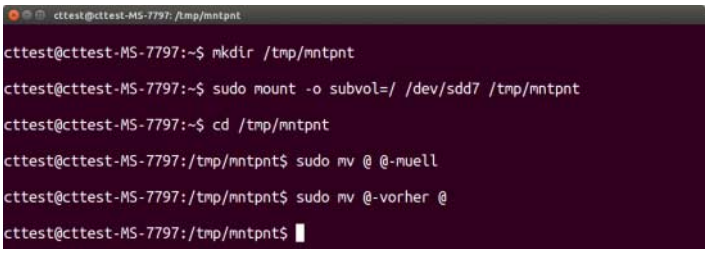
Den Snapshot 2015-06-19/ können Sie anschließend an Quelle oder Ziel löschen, denn für ein weiteres inkrementelles Backup benötigen Sie lediglich irgendeinen Snapshot als Parent, der in beiden Btrfs-Volumes existiert. Ohnehin verwenden Sie bei späteren Backups am besten immer den zuletzt übertragenen Snapshot als Parent, um den Speicherverbrauch und die Menge der übertragenen Daten klein zu halten. Zum Zurückspielen eines solchen Backups brauchen Sie ein Live-Linux, bei dem Sie die Daten wie beim ersten Voll-Backup mit Btrfs zurückholen.

Mit Hilfe des SSH-Kommandos können Sie solch ein Btrfs-Backup auch über eine Netzwerkverbindung auf einen anderen Rechner durchführen; Sie müssen lediglich ein `ssh root@example.com` vor das `btrfs receive` stellen, dann überträgt SSH die per Pipe angelieferten Daten an den genannten Rechner, wo das von SSH gestartete Btrfs-Kommando die Daten annimmt. Dazu muss der entfernte Rechner allerdings die SSH-Anmeldung als Root erlauben, was man bei Ubuntu und einigen anderen Distributionen erst freigeben muss.

© Copyright by Heise Medien

OpenSuse legt Daten auf Btrfs-Subvolumes an, damit beim Rollback des Systems keine Daten verloren gehen.





Wer vor Distributions-Upgrades einen Snapshot anlegt (oben), kann im Handumdrehen auf diesen Stand zurück (unten), falls sich das Upgrade als fehlerhaft entpuppt.

en an; auch kürzlich erstellte Dateien können fehlen.

Ein Rollback kann im laufenden System erfolgen; falls das nicht mehr startet, müssen Sie mit einem Live-Linux oder der Rescue-Funktion des Initramfs von außen ansetzen. Binden Sie erneut das Top-Level Subvolume ein, um das bislang als Root-Dateisystem verwendete Subvolume mit dem Befehl `mv` umzubenennen; anschließend geben Sie dem Snapshot die so freigewordene Bezeichnung und starten neu:

```
mkdir /tmp/mntpnt
sudo mount -o subvol=/ /dev/sda4 /tmp/mntpnt
cd /tmp/mntpnt
sudo mv @ @-muell
sudo mv @-vorher @
```

Das klappt problemlos, da Snapshots letztlich nur beschreibbare Subvolumes sind. Daher kann man mit ihnen nach dem Umbenennen normal weiterarbeiten, als habe es die schiefgelaufene Systemänderung nie gegeben; dazu muss die Distribution das Subvolume mit dem Root-Dateisystem allerdings über dessen Bezeichnung mounten, wie es bei Fedora, Ubuntu und vielen anderen Distributionen der Fall ist.

Stolperfallen

Eine Tücke dabei: Wenn der Boot-Loader zwischen Snapshot-Erzeugung und Rollback auf den Snapshot neu installiert wurde, bootet das System möglicherweise nicht mehr. Teile des Boot-Loaders liegen nämlich außerhalb des Btrfs-Volumes, daher bleiben sie bei der Snapshot-Erzeugung außen vor; sie passen daher womöglich nicht zu den Teilen, die mit dem Snapshot zurückgekommen sind. Dann muss man den Boot-Loader mit einem Live-Linux neu installieren.

Probleme kann es auch geben, wenn /boot/ auf einer separaten Partition liegt. Das ist bei Btrfs-Installationen von Fedora standardmäßig der Fall. Die typischerweise Ext4-formatierte Boot-Partition bleibt bei Snapshots und Rollback außen vor, daher muss man deren Inhalte beiseite legen – etwa indem Sie diese in ein extra angelegtes Subvolume auf der Btrfs-Partition kopieren, um sie bei einem Rollback wieder zurückspielen zu können. Wenn Sie nur die Dateien in /boot und /boot/grub2/grub.cfg zurück kopieren, ist auch keine Neuinstallation des Boot-Loaders nötig, sofern der nicht anderweitig Schaden genommen hat.

Bei OpenSuse 13.2 lauert eine andere Tücke, denn das nutzt für das Root-Dateisystem manchmal kein eigenes Subvolume, sondern das Btrfs-Wurzelverzeichnis. Man kann die in /.snaphots/ gespeicherten Snapshots daher nicht einfach umbenennen, sondern muss einen via `btrfs subvolume set-default` zum neuen Default-Volume erklären; dabei muss man die Identifikationsnummer übergeben, die `btrfs subvolume list` liefert. Snapper erledigt all das automatisch und räumt auch automatisch hinter sich auf.

Wer ohne Snapper arbeitet, muss alte Snapshots über `btrfs subvolume delete` löschen. Am besten erledigen Sie das spätestens, bevor Sie im Vorfeld einer größeren Systemänderung einen weiteren Snapshot anlegen.

Damit Ihre geplante Systemänderung nicht an unzureichendem Speicherplatz scheitert, sollten Sie sicherheitshalber auch die Belegung des Volumes prüfen. Diese liefern `btrfs filesystem show` und `btrfs filesystem df`; übersichtlicher ist `btrfs filesystem usage`, das die Btrfs-Werkzeuge seit einigen Monaten beherrschen. Die Ausgaben der Show- und Usage-Kommandos zeigen auch an, wie viel Speicherkapazität schon mit Chunks für Meta- und Nutzdaten belegt wurde; falls kaum noch Platz für neue Chunks ist, sollten Sie einen Balance-Lauf durchführen, damit Btrfs den ungenutzten Speicherplatz flexibel verwenden kann [1]. Bei OpenSuse und SLE ist das meist nicht erforderlich, denn die führen Balance-Läufe gelegentlich automatisch durch.

Anderer Pfad

Wer dem noch jungen Btrfs-Dateisystem nicht traut, kann eine vergleichbare Snapshot-Lösung auch mit anderen Linux-Dateisystemen einrichten; die muss man dazu aber auf ein LVM-Volume legen, das Thin-Provisioned-Snapshots ermöglicht. Dieser auch mit Snapper nutzbare Ansatz ist aber deutlich komplizierter einzurichten als bei Btrfs. (thl@ct.de)

Literatur

[1] Thorsten Leemhuis, Zusammenzaubern, Das Linux-Dateisystem Btrfs in der Praxis, c't 1/15, S. 164

[2] Thorsten Leemhuis, Gekonnt verteilt, RAID und effiziente Backups mit Btrfs, c't 6/15, S. 178

c't Btrfs-Diff sowie Dokumentation und Tutorial zu Snapper: ct.de/ywej

© Copyright by Heise Medien

Kai-Uwe Mrkor

Aufgepebbelt

App-Entwicklung für die Pebble-Smartwatch

Sie ist Rekordhalter bei Kickstarter, hat die längste Akkulaufzeit und kostet nur 100 Euro: Die Pebble hat den großen Herstellern gezeigt, wie eine alltagsfähige Smartwatch aussehen kann. Apps für sie zu programmieren ist erstaunlich einfach. Unser Beispiel zeigt nicht nur die Uhrzeit, sondern auch einen Spickzettel.

Die Smartwatches von Pebble sind in vielerlei Hinsicht außergewöhnlich. Das erste Modell wurde per Crowdfunding als damals erfolgreichstes Projekt bei Kickstarter finanziert. Es wollten so viele zu den Ersten gehören, die eine Pebble ums Handgelenk schlingen können, dass über zehn Millionen Dollar eingesammelt wurden. Heute hält den Rekord die neue farbige Version der Pebble, für die über 20 Millionen Dollar zusammengekommen sind. Seit Ende Mai wird diese „Pebble Time" an Unterstützer ausgeliefert [1]. Das alte monochrome Modell kann man auch im Laden ab 100 Euro kaufen. Im Vergleich dazu verlangt Apple für die „Apple Watch" stolze 649 Euro.

Die günstige Smartwatch läuft mit Pebble OS, einer Eigenentwicklung, die auf FreeRTOS aufbaut. Das Aufsetzen auf ein besonders schlankes Echtzeitbetriebssystem aus dem Embedded-Bereich reduziert zwar den Ressourcenbedarf, schränkt aber auch den Funktionsumfang der Apps im Vergleich zu anderen Smartwatch-Systemen ein.

Die Pebble hat ein besonders sparsames LC-Display, das durchschnittlich weniger als 15 µW benötigt. So sind trotz ständig eingeschaltetem Display Akkulaufzeiten von bis zu sieben Tagen möglich. Da werden Besitzer herkömmlicher Uhren zwar mit dem Kopf schütteln, für Smartwatches sind das aber Traumwerte. Apple gibt die Laufzeit seiner Watch im Vergleich dazu mit lediglich 18 Stunden an.

Ein Nachteil des Displays ist die geringe Auflösung von gerade einmal 144 × 168 Pixeln. Außerdem hat die Uhr keinen Touchscreen und muss allein mit den vier an der Seite angebrachten Tasten gesteuert werden. Die Umgebung nimmt die Uhr über einen Beschleunigungssensor und einen Kompass wahr. Mit einem kleinen Vibrationsmotor kann sie auf sich aufmerksam machen. Der Prozessor ist ein stromsparender 32-Bit-Mikrocontroller der sehr erfolgreichen STM32-Familie von STMicroelectronics. Bei der Original- und der Steel-Variante ist dies ein Derivat mit einem Cortex-M3 von ARM als Rechenkern, bei der Pebble Time handelt es sich um einen ARM Cortex-M4.

Durch die minimalistische Hardware ist die Anzahl der aktiven Apps beschränkt. Unter Pebble OS in den Versionen 1 und 2 stehen gerade einmal acht Slots zur Ablage von aktiven Apps oder Watchfaces (Zifferblätter) zur Verfügung. Jede App darf maximal 24 KByte für den kompilierten Code und 96 KByte sonstigen Speicher belegen. In den Bereich „Ablage" lassen sich zwar weitere Apps laden, diese sind aber nicht aktiv. Aktiviert werden sie durch Austausch mit einer der aktiven Apps aus den acht Slots. Bei der gerade für die farbige Pebble Time veröffent-

© Copyright by Heise Medien

lichten Version 3 von Pebble OS sind die Slot-Anzahl und das Speicherlimit größer.

Wer gar nicht programmieren möchte und nur ein individuelles Zifferblatt sucht, ist wahrscheinlich mit dem Watchface Generator [2] bestens bedient. Hier kann man in wenigen gut beschriebenen Schritten eine individuelle Uhr schnell und einfach zusammenstellen.

Apps, die auf der Uhr selbst laufen, werden in C programmiert. Für Linux und Mac OS gibt es ein SDK. Mit der JavaScript-Bibliothek PebbleKit JS kann eine solche App erweitert werden, um auf Funktionen eines verbundenen Smartphones zuzugreifen. Dieses JavaScript wird dann in der Pebble-App auf dem Smartphone ausgeführt, die als Companion-App Benachrichtigungen und Sensordaten an die Uhr weiterreichen kann. Für die Entwicklung eigener Companion-Apps stehen sowohl für iOS als auch für Android Bibliotheken zur Verfügung. Im Betastadium befindet sich Pebble.js, ein JavaScript-API, mit dem man über Bluetooth von einem verbundenen Smartphone aus die Uhr komplett fernsteuern kann. Da Pebble.js aber noch nicht fertig ist, haben wir uns für die Entwicklung in C entschieden.

Es ist nicht schlimm, dass das SDK nicht für Windows verfügbar ist. Mit Cloudpebble steht eine komplette Entwicklungsumgebung im Browser bereit. Der Aufwand für die Entwicklung eigener Apps ist dort minimal. Sie brauchen die Uhr nicht einmal zur Hand zu haben, da Sie die entwickelte App auch im integrierten Emulator testen können.

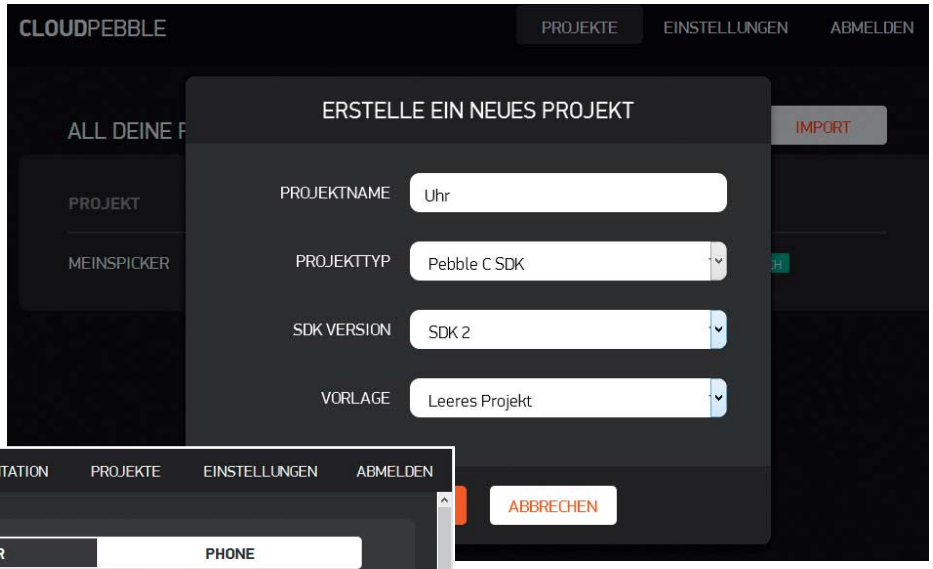
Spicker-Uhr

Sie finden die Online-IDE unter https://cloudpebble.net. Für den Zugang brauchen Sie lediglich ein kostenloses Pebble-Konto. Während der Registrierung werden Sie auf getpebble.com umgeleitet, kommen danach aber mit einem Button wieder zurück: „Go to Cloudpebble“.

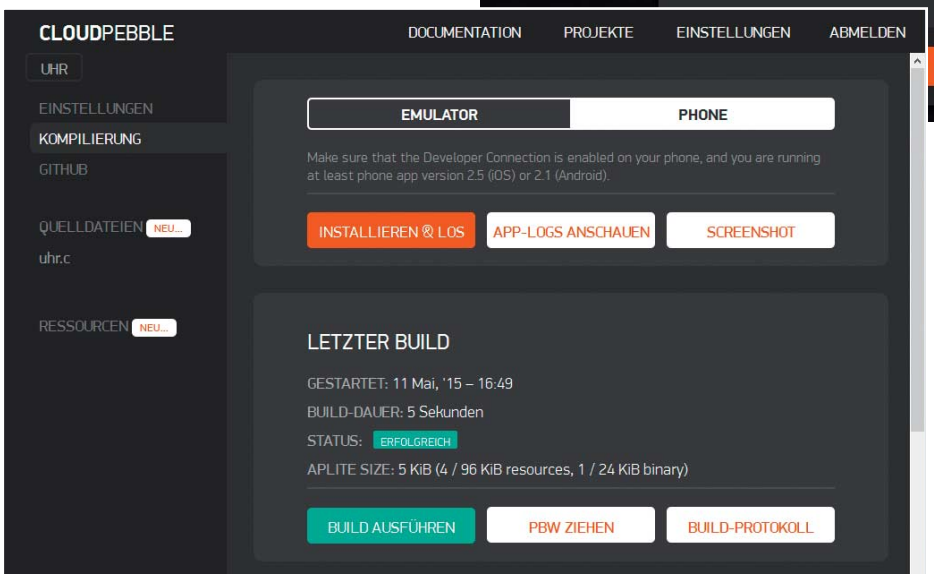
Eine App mit zwei Gesichtern: Die Spicker-Uhr zeigt die Zeit oder einen Spickzettel, in dem man scrollen kann.

Entstehen soll eine Spicker-Uhr, die im Normalbetrieb die Uhrzeit anzeigt. Mit einem Druck auf die mittlere Taste soll sie aber in den Spicker-Modus gehen und einen Spickzettel anzeigen, durch den man mit den Tasten oben und unten blättern kann.

Nach dem Einloggen bei Cloudpebble kann es direkt losgehen: Einfach im Menüpunkt „Projekte“ auf „Erstellen“ klicken und ein Dialog fragt alles Wesentliche zu dem neuen Projekt ab. Mit Version 2.0 des SDK erstellte Apps werden auf allen zurzeit erhältlichen Smartwatches von Pebble funktionieren. Es gibt zwar seit Kurzem auch schon die für die Pebble Time erweiterte Version 3.0, deren Verwendung würde aber alle bisheri-



Geradezu ideal für die ersten Tests sind die Vorlagen, aus denen man wählen kann. Für die Spicker-Uhr reicht aber schlicht „Leeres Projekt“.



Cloudpebble erlaubt den Test der entwickelten App im integrierten Emulator oder bei Auswahl von „Phone“ direkt auf der Smartwatch.

© Copyright by Heise Medien

```
#include <pebble.h>
#include <string.h>

static Window *window;
static TextLayer *time_layer;

static void tick_handler(struct tm *tick_time, TimeUnits units_changed) {
  static char buffer[] = "00:00";
  strftime(buffer, sizeof("00:00"), "%H:%M", tick_time);
  text_layer_set_text(time_layer, buffer);
}

static void window_load(Window *window) {
  time_layer = text_layer_create(GRect(0, 50, 144, 55));
  text_layer_set_background_color(time_layer, GColorWhite);
  text_layer_set_text_color(time_layer, GColorBlack);
  text_layer_set_font(time_layer, fonts_get_system_font( FONT_KEY_ROBOTO_BOLD_SUBSET_49));
  text_layer_set_text_alignment(time_layer, GTextAlignmentCenter);
  layer_add_child(window_get_root_layer(window), text_layer_get_layer(time_layer));
}

static void window_unload(Window *window) {
  text_layer_destroy(time_layer);
}

static void init(void) {
  window = window_create();
  window_set_fullscreen(window, true);
  window_set_window_handlers(window, (WindowHandlers) {
      .load = window_load,
    .unload = window_unload,
  });
  tick_timer_service_subscribe(SECOND_UNIT, tick_handler);
  window_stack_push(window, true);
}

int main(void) {
  init();
  app_event_loop();
  window_destroy(window);
}
```

Der Quellcode für eine Pebble-App, die nur die Uhrzeit anzeigt, ist ausgesprochen übersichtlich.

gen Pebble-Modelle ausschließen. Die noch gar nicht so alte Pebble Steel des Autors dieser Zeilen läuft zum Beispiel „noch" mit der Version 2.9.1. Durch die Umstellung beim Handling von Vollbild-Anwendungen und der Darstellung der Status-Bar im neuen SDK [3] müsste der nachfolgend vorgestellte Quelltext für Version 3.0 noch angepasst werden.

Einstellungssache

Auf der linken Seite der Oberfläche von Cloudpebble befinden sich die zum aktuellen Projekt gehörenden Menüpunkte. „Einstellungen" legt zum Beispiel den gewünschten App-Typ fest. Hier ist für die Spicker-Uhr der Typ „Watchapp" auszuwählen, da die zweite Möglichkeit namens „Watchface" keinen Zugriff auf die Tasten der Smartwatch erlaubt. Ein Umschalten in den Spickzettel und das Scrollen wären mit einem Watchface nicht möglich. Auch Programmname und Icon werden hier festgelegt. Außerdem besteht die Möglichkeit, das Projekt zu löschen oder in Form einer Zip-Datei herunterzuladen, um mit einem lokal installierten SDK weiterzuentwickeln.

Im Menüpunkt „Kompilierung" stellen Sie ein, ob die App nach dem erfolgreichen Übersetzen des Projekts in einem Emulator oder auf der mit dem Pebble-Account verbundenen Smartwatch startet. Das Herunterladen der App auf die eigene Smartwatch gelingt nur über das damit verbundene Smartphone. Dazu muss in der Pebble-App auf dem Smartphone die Einstellung „Entwickler" aktiviert sein.

Im Menüpunkt „GitHub" kann man das aktuelle Projekt zu dem gleichnamigen Hosting-Dienst für Softwareprojekte exportieren. Zu diesem Zweck gibt es in den globalen Einstellungen oben rechts die Möglichkeit, den Cloudpebble-Account mit einem GitHub-Konto zu verbinden. Steht die Verbindung, können Sie aus dem Web-Interface heraus Commits machen.

Etwas Code

Ein Klick auf „Neu" neben dem Menüpunkt „Quelldateien" öffnet ein Popup-Fenster mit einem Dialog zum Erstellen einer neuen Datei. Die Voreinstellungen „Dateityp = C-Datei" und „Ziel = App/Watchface" sind schon genau die richtigen.

Der für die Uhr benötigte Quelltext ist sehr übersichtlich. Klassischer Eintrittspunkt eines in C geschriebenen Programms ist die Funktion main(); das ist auch bei der Pebble nicht anders. Bei jedem Start der App, egal ob gleich nach der Installation oder später per Hand über das Hauptmenü, ruft das Betriebssystem diese Funktion auf. In unserem Beispiel erzeugt init() zunächst die zur Laufzeit benötigten Objekte. Danach wird mit app_event_loop() dem Betriebssystem die Kontrolle übergeben. Jegliche Interaktion (Tastendrücke, Tick-Timer, …) zwischen einer App und der Pebble erfolgt über diese kontinuierliche Abfrage von Ereignissen. Apps können auf solche Ereignisse reagieren, indem sie vor dem Aufruf von app_event_loop() Event-Handler anmelden. Beim Beenden der App bricht die Ereignisschleife ab und alle erzeugten Objekte werden wieder abgebaut.

Das zentrale Element einer Pebble-App ist ein Window-Objekt. Jegliche Ausgabe, sei es Text, eine Grafik oder einfach nur ein einzelnes Pixel, erfolgt in ein Kindelement des Window. Es kann in einer App auch mehrere Windows geben, die in einem Stack organisiert sind. Sichtbar ist immer das oberste. In init() erzeugt die App unter anderem das Programmfenster der Uhr mit window_create(). Anschließend vereinbart sie die Handler für das Laden (window_load()) und Abbauen (window_

```
static void window_load(Window *window) {
  const GRect max_text_bounds = GRect(0, 0, 144, 20000);
  time_layer = text_layer_create(GRect(0, 55, 144, 50));
  text_layer_set_background_color(time_layer, GColorWhite);
  text_layer_set_text_color(time_layer, GColorBlack);
  text_layer_set_font(time_layer, fonts_get_system_font( FONT_KEY_ROBOTO_BOLD_SUBSET_49));
  text_layer_set_text_alignment(time_layer, GTextAlignmentCenter);
  layer_add_child(window_get_root_layer(window), text_layer_get_layer(time_layer));
  scroll_layer = scroll_layer_create( GRect (0, 0 ,144,168));
  scroll_layer_set_content_size( scroll_layer,  max_text_bounds.size);
  spickertext_layer = text_layer_create( max_text_bounds);
  text_layer_set_font(spickertext_layer, fonts_get_system_font( FONT_KEY_GOTHIC_24_BOLD));
  scroll_layer_add_child( (ScrollLayer *)scroll_layer, text_layer_get_layer(spickertext_layer) );
  layer_add_child(window_get_root_layer(window), scroll_layer_get_layer(scroll_layer));
  layer_set_hidden((Layer *)spickertext_layer, true);
  window_set_click_config_provider(window, (ClickConfigProvider)click_config_provider);
  text_layer_set_text(spickertext_layer, spickertext);
}

static void window_unload(Window *window) {
  scroll_layer_destroy(scroll_layer);
  text_layer_destroy(time_layer);
  text_layer_destroy(spickertext_layer);
}
```

Bei der Initialisierung werden die Ebenen für die Anzeige definiert und ihre Eigenschaften festgelegt. window_unload() zerstört die Objekte beim Beenden der App wieder.

© Copyright by Heise Medien

Die Klick-Handler schalten den Spickzettel ein und aus beziehungsweise blättern darin.

```
static void select_click_handler (ClickRecognizerRef recognizer, void *context) {
  layer_set_hidden((Layer *) time_layer, uhrzeitAnzeigen);
  layer_set_hidden((Layer *) spickertext_layer, !uhrzeitAnzeigen);
  uhrzeitAnzeigen = !uhrzeitAnzeigen;
}

static void down_click_handler (ClickRecognizerRef recognizer, void *context) {
  if (!uhrzeitAnzeigen) {
    GPoint offset = scroll_layer_get_content_offset(scroll_layer);
    offset.y = offset.y - 23;
    scroll_layer_set_content_offset(scroll_layer, offset, false);
  }
}

static void click_config_provider (void *context) {
  window_single_click_subscribe (BUTTON_ID_SELECT, select_click_handler);
  window_single_click_subscribe(BUTTON_ID_UP, up_click_handler);
  window_single_click_subscribe(BUTTON_ID_DOWN, down_click_handler);
}
```

unload()) des Window. window_stack_push() legt es dann ganz oben auf den Stack.

Ein Window wird nicht direkt beschrieben, sondern das übernehmen Kindelemente: die Layer. Ein Window kann mehrere solcher Layer enthalten. In einem Layer lassen sich andere Layer aufnehmen. Das SDK stellt für die wichtigsten Einsatzbereiche vorgefertigte Unterklassen von Layer bereit: Es gibt TextLayer, BitmapLayer, StatusBarLayer, MenuLayer und so weiter.

Die Uhrzeitanzeige der Spicker-Uhr kommt mit einem einfachen TextLayer aus. Ein solcher Layer kann Text formatiert ausgeben. Ausgabebereich, Farbe des Hintergrundes und des Textes sowie Schriftart und -größe lassen sich konfigurieren. Die Spicker-Uhr soll im time_layer die aktuelle Uhrzeit ausgeben. window_load() erzeugt und konfiguriert beim Laden des Fensters den TextLayer. Für die Uhrzeit verwendet dieser den mit 49 Punkt auch von Weitem noch gut lesbaren Font FONT_KEY_ROBOTO_BOLD_SUBSET_49. Ganz zum Schluss weist die Funktion dann noch den gerade erzeugten und konfigurierten TextLayer mittels layer_add_child() dem vorher erzeugten Fenster zu.

init() vereinbart neben all den Fenster-Einstellungen auch den Timer, der sekündlich die Uhrzeit aktualisiert:

```
tick_timer_service_subscribe(
  SECOND_UNIT, tick_handler);
```

Anschließend muss nur noch tick_handler() die im Argument tick_time übergebene Zeitangabe in eine Zeichenkette im Format „HH:MM“ umwandeln und im time_layer ausgeben:

```
strftime(buffer, sizeof("00:00"), "%H:%M", tick_time);
text_layer_set_text(time_layer, buffer);
```

Ein Klick auf den grünen Pfeil am rechten Bildschirmrand kompiliert das Projekt und führt es – je nach gewählter Einstellung – im Emulator oder direkt auf der Smartwatch aus.

Der nächste Schritt

Um aus der einfachen Uhr eine Spicker-Uhr zu machen, sind nur wenige Erweiterungen nötig. Zum einen wird neben dem schon vorhandenen TextLayer zur Anzeige der Uhrzeit noch ein zusätzlicher TextLayer für den Spickzettel benötigt. Passend zur Aufgabe bekommt er den Namen spickertext_layer. Eine möglichst kleine Schriftart sorgt dafür, dass viel Text aufs Display passt. Damit der Nutzer darin blättern kann, wird der TextLayer in einen ScrollLayer eingebettet:

```
scroll_layer_add_child(scroll_layer,
  text_layer_get_layer(spickertext_layer));
```

Um den Text für den Spicker zu definieren, genügt die Deklaration einer Zeichenkette. Statt wie im Beispiel Shortcuts von Facebook, Twitter und Xing können Sie dort natürlich jeden beliebigen Text eintragen.

Ran an die Tasten

Was jetzt noch fehlt, sind Handler für die Tasten der Pebble. Die mittlere Taste (Select-Button) soll zwischen der Anzeige von Uhrzeit und Spickzettel wechseln. Die beiden anderen Tasten auf der rechten Seite sollen das Scrollen im Text ermöglichen. Für jede dieser Interaktionen muss das Programm einen Event-Handler definieren.

Ein Event-Handler für den einfachen Tastendruck auf eine der drei Tasten lässt sich über die Funktion window_single_click_subscribe() einrichten:

```
window_single_click_subscribe(
  BUTTON_ID_SELECT, select_click_handler);
```

Die Information, welcher der beiden Layer gerade angezeigt wird, ist in der globalen Variablen uhrzeitAnzeigen abgelegt. Je nachdem, wie diese Variable gesetzt ist, versteckt die App einen der beiden Layer und aktiviert den jeweils anderen mit der Funktion layer_set_hidden(). Da beide TextLayer zum selben Window gehören, würden sie sich ansonsten gegenseitig überdecken.

Die Handler der anderen zwei Tasten Up und Down für das Blättern verschieben nur die Position des Textes im scroll_layer.

Das vollständige Projekt bekommen Sie über den c’t-Link am Ende des Artikels. In dem Archiv befinden sich Zip-Dateien, die Sie problemlos in Cloudpebble importieren können (Menüpunkt „Projekte“, Button „Import“). Die Projekte können Sie individuell anpassen und erweitern.

Noch ein kleiner Tipp zum Abschluss: Für die Fehlersuche besitzt Cloudpebble eine Debug-Ausgabe. Versteckt ist sie im Makro APP_LOG:

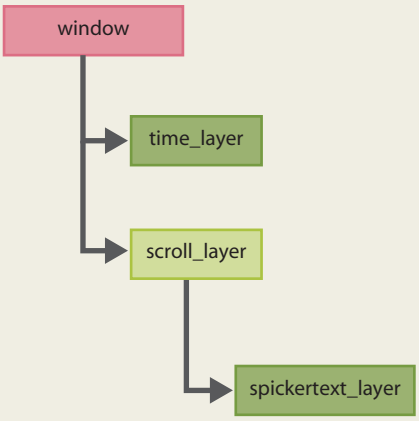
```
APP_LOG(APP_LOG_LEVEL_INFO,
  "Punkt a erreicht");
APP_LOG(APP_LOG_LEVEL_INFO,
  "i = %d gestartet", i);
```

Cloudpebble gibt alle Meldungen von APP_LOG im Log-Fenster aus. In dem nach dem Übersetzen angezeigten Popup-Fenster müssen Sie dazu lediglich „Logs anschauen“ auswählen.

Viel eleganter, als den Spickertext statisch einzubinden, wäre es, ihn über den Konfigurationsdialog in der Pebble-App zu übergeben. Der zusätzliche Aufwand dafür ist aber beträchtlich: Es muss eine Konfigurationsseite als HTML-Datei auf einem im Web erreichbaren Server (das muss kein Webserver sein, hier reicht auch Dropbox oder Google-Drive) abgelegt werden. Zur Übergabe der Daten kommt zusätzlich noch einiger JavaScript-Code dazu. Eine Beispiel-Implementierung zum Selbststudium ist im Download-Paket zu diesem Artikel enthalten. (jme@ct.de)

Layer-Struktur

Die Spicker-Uhr verfügt über nur ein Window-Objekt, in das zwei Layer eingebettet sind. Der spickertext_layer ist in einen scroll_layer eingebettet, um ihn leicht per Tastendruck verschieben zu können.



Literatur

[1] Jan-Keno Janssen, Bunter Kiesel, c’t 15/15, S. 56
[2] Watchface Generator: www.watchface-generator.de
[3] Anpassung für die Pebble Time: https://developer.getpebble.com/sdk/migration-guide

c’t Beispielprojekte zum Download: ct.de/ydu5

© Copyright by Heise Medien

Hajo Schulz

Nachgesüßt

Das ist neu in C# 6.0

Die 2015er Ausgabe von Microsofts Entwicklungsumgebung Visual Studio steht vor der Tür und damit auch die nächste Compiler-Generation für die .NET-Sprachen. Im Falle von C# sind etliche neue Syntax-Elemente hinzugekommen.

Mit den ganz großen Neuerungen, wie sie noch die Versionen 3.0 mit dem Auftauchen von LINQ und Lambda-Ausdrücken oder 5.0 mit der Einführung asynchroner Methoden zu bieten hatten, kann C# 6.0 nicht aufwarten. Trotzdem gibt es etliche neue Sprachkonstruktionen, die das Programmiererleben einfacher machen.

Null und nichtig

Die meisten neu hinzugekommenen Konstrukte kann man als „Syntactic Sugar" bezeichnen, also als Statements, die Dinge tun, die vorher auch schon möglich waren, aber umständlicher hingeschrieben werden mussten. So kann man die Zeilen

```
string key = null;
if(input != null)
  key = input.Trim();
```

jetzt zu einer abkürzen:

```
string key = input?.Trim();
```

Neu ist dabei der ?.-Operator: Wie der althergebrachte .-Operator dient er zum Zugriff auf Member-Funktionen, -Variablen und -Eigenschaften. Zunächst prüft er aber, ob das, was links von ihm steht, null ergibt. Falls ja, spart er sich den Member-Zugriff und gibt seinerseits null zurück.

Die drei Zeilen oben geben dabei allerdings nicht ganz korrekt wieder, wie ?. arbeitet: input könnte ja eine Eigenschaft mit Nebenwirkungen sein oder sich in einem Multithread-Szenario zwischen der Abfrage und dem Trim()-Aufruf ändern. Aus dem Einzeiler macht der Compiler daher eher so etwas wie

```
string _temp = input;
string key = (_temp != null) ? _temp.Trim() : null;
```

input wird also nur einmal ausgewertet.

Eine Besonderheit des neuen Operators ist, dass er alles rechts von sich „verschluckt", wenn er mit null als linkem Parameter aufgerufen wird. Es ist also erlaubt, so etwas wie

```
key = input?.Trim().ToUpper();
```

zu schreiben – sollte input den Wert null enthalten, wird auch ToUpper() nicht aufgerufen.

Da der .?-Operator null zurückgeben kann, passt sein Resultat nicht in einen Werttyp. Der Compiler wird daher eine Zeile wie

```
int len = input?.Length;
```

als Fehler zurückweisen. Um den zu beheben, kann man entweder der Variablen len den Typ Nullable<int> spendieren:

```
int? len = input?.Length;
```

Dann muss man aber im weiteren Verlauf darauf achten, dass len auch null enthalten kann, und womöglich mit len.HasValue() hantieren. Besser ist es meist, len im Fall der Fälle einen sinnvollen Default-Wert zuzuweisen:

```
int len = input?.Length ?? 0;
```

Falls Sie den ??-Operator noch nie gesehen haben: Den kennt C# schon seit mehreren Versionen, er ist aber sonderbarerweise nicht sehr populär. a ?? b ist eine Abkürzung für (a != null) ? a : b, bei der allerdings wie oben a nur einmal ausgewertet wird.

Eine ähnliche Syntax wie beim ?.-Operator kann man auch verwenden, um bei List- oder Array-Variablen auszuschließen, dass sie ins Leere zeigen, bevor man auf eines ihrer Elemente zugreift:

```
Person first = persons?[0];
```

weist first das erste Element von persons zu, sofern persons nicht null ist, anderenfalls null.

Ausnahmsweise

Beim Umgang mit Ausnahmen (Exceptions) sind gleich an zwei Stellen neue Möglichkeiten hinzugekommen. Zum einen ist es nun erlaubt, auch in catch- und finally-Blöcken das Schlüsselwort await zu verwenden. So muss man nicht mehr mühsam um die bislang bestehende Einschränkung herumprogrammieren und kann etwa das Schreiben eines Fehlerprotokolls asynchron erledigen:

```
try {
  // ...
}
catch(FileNotFoundException fex) {
  await log.WriteError(fex);
}
```

Die zweite Neuerung bei der Ausnahmebehandlung sind sogenannte Exception Filters, eine Konstruktion, die es in anderen .NET-Sprachen wie VB.NET oder F# schon seit einiger Zeit gibt. Damit wird es möglich, das Abarbeiten einer catch-Klausel nicht nur vom Typ der ausgelösten Ausnahme abhängig zu machen, sondern zusätzlich von weiteren Bedingungen. Ein Beispiel mag das verdeutlichen:

```
try {
  int result = SomeWin32Function();
  if(result == 0) {
    int error = Marshal.GetLastWin32Error();
    throw new Win32Exception(error);
  }
}
catch(Win32Exception wex)
  when(wex.NativeErrorCode == 5)
{
  // "Zugriff verweigert" behandeln
}
catch(...) { ... }
```

Der erste catch-Zweig kommt hier nur zum Zuge, wenn es eine Ausnahme vom Typ Win32Exception (oder Ableitungen davon) gegeben hat und diese den Windows-Fehlercode 5 enthält. Den Fehlercode hätte man natürlich auch innerhalb des catch-Blocks mit einer if-Abfrage prüfen können. Der Unterschied zu der verwendeten when-Klausel besteht aber darin, dass letztere die Ausnahme an den nächsten catch-Block weiterreicht, falls die Bedingung nicht zutrifft. Dieses Verhalten kann man mit der älteren C#-Syntax nur sehr mühsam unter Zuhilfenahme geschachtelter try-catch-Blöcke und expliziter throw-Anweisungen erreichen.

Project Roslyn

Dass die .NET-Sprachen neue Syntax-Elemente hinzugelernt haben, ist eigentlich nur der kleinere Teil der Umwälzungen, die bei Visual Studio 2015 in puncto Compiler stattgefunden haben. Unter der Haube arbeitet hier erstmals der neue Compiler, den Microsoft unter dem Codenamen „Roslyn" entwickelt und als Open Source veröffentlicht hat [1].

Sein Hauptunterschied zu Gewohntem ist, dass er nicht mehr als monolithisches Kommandozeilenwerkzeug daherkommt, sondern in Form mehrerer Komponenten. Diese bilden die einzelnen Schritte der Kompilierung von der Syntax-Analyse bis zur Code-Generierung in jeweils eigenen APIs ab, über die man an verschiedenste Informationen zum Quelltext und seiner Struktur herankommt. Microsoft selbst benutzt diese Informationen, um im Visual Studio unter anderem IntelliSense-Popups zu füllen, fehlerhaften Code zu markieren oder Refactorings anzubieten.

Auch als Nicht-Microsoftie kann man diese Programmierschnittstellen benutzen und zum Beispiel eigene Erweiterungen für die Entwicklungsumgebung bauen oder spezielle Analyse- und Dokumentationswerkzeuge implementieren.

© Copyright by Heise Medien

Sofort gefüllt

Gleich mehrere neue Syntax-Elemente verändern die Art und Weise, wie man künftig Klassen deklariert und ihre Bestandteile initialisiert. So kann man in C# 6.0 Auto-Properties ähnlich wie Member-Variablen gleich bei ihrer Deklaration einen Wert zuweisen:

```
class Entry
{
  public DateTime TimeStmp { get; } = DateTime.Now;
  public string Content { get; set; } = "<Undefined>";
}
```

Das funktioniert problemlos auch mit Nur-Lese-Eigenschaften. Der zugewiesene Wert muss nicht konstant sein, sondern darf aus einem zur Laufzeit berechneten Ausdruck bestehen.

Ebenfalls konsistenter ist das Initialisieren von Dictionaries geworden. Hier kann man jetzt beispielsweise schreiben:

```
var dict = new Dictionary<string, string>() {
  ["one"] = "eins",
  ["two"] = "zwei",
  ["three"] = "drei"
};
```

Sonst noch

Beim Formatieren von Zeichenketten kann man in C# 6.0 auf explizite Aufrufe der Funktion string.Format() verzichten und stattdessen so etwas hinschreiben wie

```
string hello = $"Hallo {name}, es ist {DateTime.Now}.";
```

Dass in dem String etwas zu ersetzen ist, zeigt das führende $-Zeichen an. Innerhalb der geschweiften Klammern sind nicht nur Variablen und Eigenschaften erlaubt, sondern auch Funktionsaufrufe – praktisch alles, was man auch bei explizitem Format()-Aufruf als Parameter notieren kann. Auch die üblichen Format-Angaben funktionieren:

```
Console.WriteLine($"Ergebnis: {Math.Sqrt(value),6:F2}.");
```

Eher unter „Kleinigkeiten" kann man wohl den neuen nameof()-Operator ablegen: Er liefert den Namen seines Arguments, bei dem es sich um einen Namensraum, eine Klasse, eine Variable, Funktion oder Eigenschaft oder einen Funktionsparameter handeln kann: Nach der Deklaration

```
int value = 42;
```

ergibt nameof(value) beispielsweise den String „value". Was auf den ersten Blick ziemlich überflüssig erscheinen mag, kann durchaus Sinn ergeben, etwa beim Auslösen einer ArgumentException: Statt den Namen des falschen Parameters direkt in den Code zu schreiben, verwendet man besser nameof() und sorgt so dafür, dass der Code auch nach einem Refactoring, bei dem sich der Parametername ändert, noch korrekt bleibt.

Schreibfaule können in C# 6.0 bei einzeiligen Funktionen auf die geschweiften Klammern und das Wort return verzichten. Statt

```
int Twice(int n)
{
  return 2 * n;
}
```

kann man nun einfach

```
int Twice(int n) => 2 * n;
```

schreiben.

Weitere Tipparbeit können using static-Direktiven sparen: Sie importieren keinen kompletten Namensraum, sondern nur eine Klasse – genauer: deren statische Methoden und Eigenschaften. Wenn man beispielsweise im oberen Bereich einer Quelltextdatei die Zeile

```
using static System.Math;
```

einfügt, kann man im Rest der Datei darauf verzichten, den Prefix Math. vor die mathematischen Funktionen und Konstanten zu schreiben:

```
var PiCube = Pow(PI, 3);
```

Besonders praktisch ist das in Konsolenanwendungen, in die man jetzt einmal

```
using System.Console;
```

hineinschreiben und dann Funktionen wie Write(), WriteLine() und ReadLine() „einfach so" benutzen kann. (hos@ct.de)

Was fehlt

Im Laufe der verschiedenen Vorabversionen von Visual Studio 2015 hatte Microsoft mehrere mögliche Sprach-Features vorgestellt, die es aber nicht mehr in das finale C# 6.0 geschafft haben. Es steht jedoch zu erwarten, dass das ein oder andere Konstrukt in kommenden Versionen doch noch Einzug in die Sprachdefinition hält.

Zu diesen Syntax-Elementen gehören die sogenannten primären Konstruktoren. Damit kann man sich die Implementierung eines expliziten parameterbehafteten Konstruktors sparen und eine unveränderliche (immutable) Klasse Pair beispielsweise so definieren:

```
class Pair<T>(T first, T second)
{
  public T First { get; } = first;
  public T Second { get; } = second;
}
```

Die Parameter des Konstruktors wandern also einfach in die Klassendeklaration. Eine Instanz dieser Klasse erzeugt man dann etwa mit

```
var p = new Pair<string>("eins", "zwei");
```

Nachgedacht haben die C#-Entwickler auch über „Declaration Expressions". Sie hätten eine Inkonsistenz bei der Deklaration lokaler Variablen beseitigen sollen. So ist es ja beispielsweise üblich, eine Schleife mit einer Zeile à la

```
for(int i = 0; i < limit; i++) ...
```

zu notieren. Die lokale Variable i wird dabei quasi im Vorbeigehen deklariert und ist innerhalb der Schleife gültig. Bei if-Statements funktioniert das aber bislang nicht:

```
if((string content = ReadContent()) != null) ...
```

ist beispielsweise kein gültiger C#-Code – und das wird wohl leider auch erst mal so bleiben. Falls Declaration Expressions irgendwann mal kommen sollten, könnten auch die Aufrufe von Funktionen mit out-Parametern eleganter aussehen:

```
if(int.TryParse(input, out int result)) ...
```

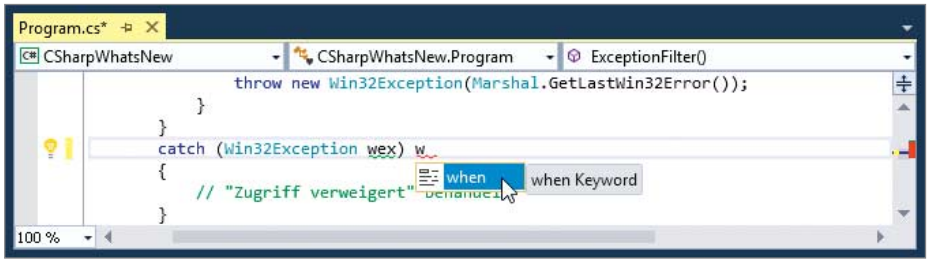
Ebenfalls gelegentlich diskutiert, aber im finalen C# 6.0 nicht zu finden, sind binäre Literale und die Möglichkeit, große Zahlen im Quelltext zu gliedern. Mit ersteren hätte man binäre Zahlen ähnlich wie hexadezimale, aber mit dem Prefix „0b" aufschreiben können:

```
uint binLit = 0b10010110;
```

Als Gliederungszeichen für große Zahlen war der Unterstrich im Gespräch, sodass man Monster wie

```
int million = 1_000_000;
```

ein bisschen einfacher lesbar hätte aufschreiben können.



Auch IntellSense kennt schon die neuen Syntax-Elemente.

Literatur

[1] The .NET Compiler Platform („Roslyn"), https://github.com/dotnet/roslyn

ct Roslyn-Compiler: ct.de/yv75

© Copyright by Heise Medien

Google-Duell

www.googlefeud.com

In der Gameshow „Familien-Duell“ galt es, die häufigsten Antworten von 100 Befragten zu erraten. Also etwa: „Nennen Sie ein Land, in dem Oliven-Bäume wachsen.“ Das ist, na klar: „Bolivien“, war sich eine Kandidatin sicher.

Die Show ist längst abgesetzt, doch mit dem Browser-Spiel **Google Feud** gibt es einen zeitgemäßen Nachfolger. Hier müssen die Spieler die Autovervollständigung von Google erraten. Für den ersten Vorschlag der Suchmaschine gibts 10 000 Punkte, für den zweiten 9000 und so weiter. Beim Erraten der insgesamt zehn Vorschläge ist Fantasie gefragt: Die Suchanfrage „I think my dad is …“ ergänzt Google auch mit den Vorschlägen „Dracula“ (7000 Punkte) und „Batman“ (5000 Punkte). Oft genug wird man für seine drei Versuche gar keinen Punkt bekommen. Zur Verfügung stehen vier Kategorien: Kultur, Leute, Namen und Fragen. Die Daten bezieht das Spiel über das Google-API direkt von der Suchmaschine. Die Vorschläge sind ungefiltert und können „anstößig“ und „schleierhaft“ sein, warnen die Macher.

(dbe@ct.de)

Spiel und Leben

http://howlongtobeat.com

Neue Videospiele sind ein teurer Spaß – da ist es schade, wenn alle Gegner schon nach wenigen Stunden besiegt sind. Ob sich die Investition in den neuesten Fun-Racer lohnt, weiß **How Long To Beat**: Die Datenbank listet auf, wie lange es bis zum Abspann durchschnittlich dauert. Mario Kart 8 ist in rund fünf Stunden erledigt, in GTA 5 ist die Hauptstory in 31 Stunden erzählt, benötigt also ein ganzes Wochenende.

Spieler können ihre (Best-)Zeiten einschicken, woraus dann die Durchschnittszeiten ermittelt werden. Die Zeitangaben zu den einzelnen Spielen sind farbig unterlegt: Blau steht für akkurate Angaben, die viele Spieler eingeschickt haben; rot unterlegt sind Zeiten, die erst wenige Spieler übermittelten. Zu PC- und Videospielen gibt es Zeitangaben zur Hauptstory, zu den Nebenmissionen und zur Gesamtdauer („Completionist“). Eilige Spieler, die noch abwaschen mussten, senden ihre „Speedrun“-Zeiten ein. Schließlich können auch fünf kurze Stunden verdammt viel Spaß machen. (dbe@ct.de)

Hype-Videos

Katzen baden nicht gern – und fliegen finden sie auch nicht so toll. Deshalb: **Remove Cat Before Flight**!

https://youtu.be/J_8mdH20qTQ (3:58)

Hollywood gibt Millionen Dollar für Filme aus. Paul Trillo braucht nur ein iPhone: **The Life & Death of an iPhone** hat der Filmemacher mit seinem Telefon gedreht und sogar geschnitten.

https://vimeo.com/131046102 (7:10, Englisch)

Begrenzte Stückzahl

www.species-in-pieces.com
www.edgeofexistence.org/mammals/top_100.php

Der britische Designer Bryan James hat allein mit Hilfe von CSS-Polygonen eine faszinierende Ausstellung geschaffen: Auf **Species in Pieces** will er die Aufmerksamkeit für 30 vom Aussterben bedrohte Tierarten wecken. Jede Art wird beim Aufruf aus 30 dreieckigen Bauteilen zusammengesetzt. Informative Overlays geben preis, wie viele Individuen überhaupt noch in Freiheit leben, und wie etwaige Überlebenspläne aussehen. Die Hawaiikrähe (Corvus hawaiiensis) etwa fristet ihr Dasein nur noch in Gefangenschaft. Die künstlerischen Tierbilder lassen sich als Wallpaper für diverse Bildschirmgrößen herunterladen.

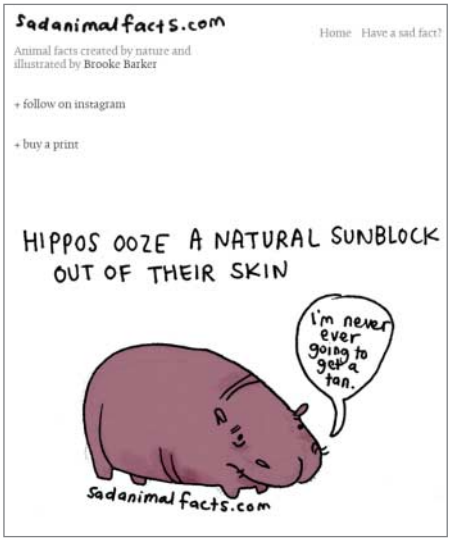
Noch mehr Hintergrund-Informationen verrät **EDGE of Existence**, eine Initiative der Zoologischen Gesellschaft von London. Der Schwerpunkt liegt hier ebenso auf vom Aussterben bedrohten, genetisch einzigartigen Tierarten. Für manche Art wie den Jangtse-Delfin dürfte es sich bei den Texten aber leider wohl um einen Nachruf handeln.

(Tobias Engler/dbe@ct.de)

Traurige Tiere

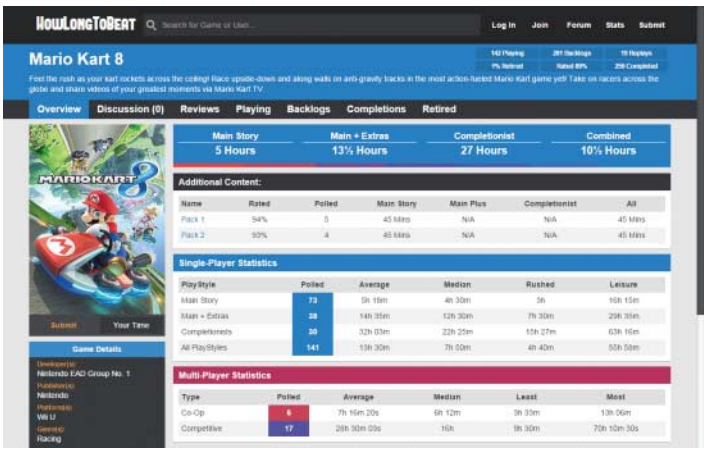
http://sadanimalfacts.com

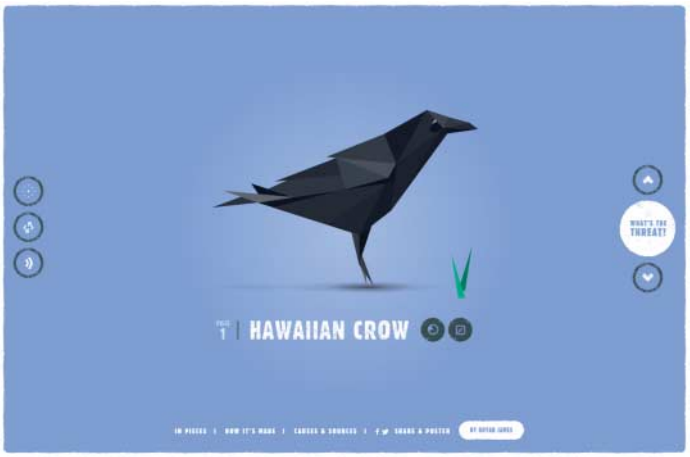
Manche Tiere haben es wirklich schwer: Emus etwa können nicht rückwärts gehen – wie sollen sie also jemals einen Moonwalk hinlegen? Und erst das Wintergoldhähnchen (Regulus regulus): Acht Monate wird das Vögelchen nur alt, kann also nie seinen Geburtstag feiern.



Noch mehr traurige Fakten aus dem „schrecklichen Leben der süßesten Tiere“ sammelt Brooke Barker auf **Sad Animal Facts**. Die Illustratorin zeichnet einen kleinen Zoo voller betrübter Tiere, versehen mit lakonischen Sprechblasen. „Ich werde niemals braun“, klagt ein Hippo. Es verfügt über einen natürlichen Sonnenschutz. Selbst Vorteile haben also ihre Nachteile. Schleimige Egel haben 32 Gehirne. „Doch alles, was dich interessiert, ist mein Aussehen.“ (dbe@ct.de)

c't Diese Seite mit klickbaren Links: ct.de/yf12

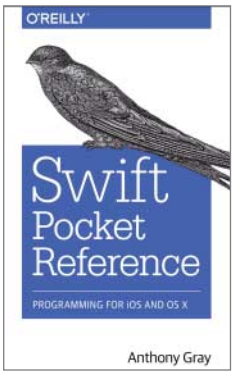




© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag



Sebastopol (USA) 2015
O'Reilly
183 Seiten
13 € (Epub-/PDF-/Mobi-E-Book: 9 €)
ISBN 978-1-4919-1542-4

Anthony Gray

Swift Pocket Reference

Programming for iOS and OS X

Apples derzeitige Standard-Programmiersprache für iOS-Apps soll noch in diesem Jahr mit offen gelegtem Quelltext freigegeben werden. Damit hat sie gute Chancen, auch über die Apple-Welt hinaus Bedeutung zu erlangen. Die in nüchternem, gut verständlichem Englisch gehaltene Pocket Reference bezieht sich auf die erste Version von Swift, die bis Anfang 2015 aktuell war. Das Buch erfüllt aber auch weiterhin seinen Zweck als knappes, praxisorientiertes Lern- und Nachschlagewerk zu Swift, das Entwicklern den Einstieg in die neue Sprache erleichtert.

Nach Basisfunktionen und grundlegender Syntax kommen Variablentypen, Operatoren, Arrays und Dictionaries zur Sprache und werden mit Beispielcode vorgestellt. Der Autor reißt den gesamten Sprachumfang an und behandelt auch Themen wie Speichermanagement und das Überladen von Operatoren. Ein umfangreiches Schlagwortregister bietet schnellen Zugriff auf die Inhalte, der Leser findet darin auch wenig prominente Details.

Das Buch berücksichtigt keine Anpassungen, die mit der Sprachversion 1.2 neu hinzukamen, erwähnt also beispielsweise nicht die Änderung der Schreibweise des Half Open Operators, der einen Bereich von a bis kleiner als b definiert, von `a..b` nach `a..<b`. Solche geringfügigen Änderungen sind auch künftig zu erwarten, zumal Apple die Community in die Entwicklung eingebunden hat. Mit dem Erscheinen des für Ende 2015 erwarteten Release 2.0 sollen eine verbesserte Fehlerbehandlung und Syntaxänderungen wie `do`, `guard`, `defer`, `repeat` hinzukommen. Bis dahin ist die Pocket Reference ein preisgünstiges und nützliches Hilfsmittel beim täglichen Programmieren.

Für Sprachaktualisierungen und Beispielcode-Downloads verweisen die Autoren auf das deutschsprachige Blog www.swiftblog.de. Dort sind auch Video-Workshops und anderes hilfreiches Material zu finden.

(Ulrich Schmitz/psz@ct.de)

Heidelberg 2015
dpunkt.verlag
296 Seiten
35 € (Epub-/PDF-/Mobi-E-Book: 28 €)
ISBN 978-3-8649-0169-0

Anton Epple

JavaFX 8

Grundlagen und fortgeschrittene Techniken

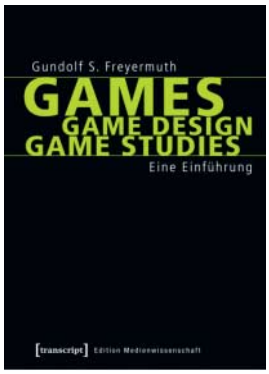
JavaFX ist ein Framework zur Entwicklung von Applikationen für verschiedene Systemplattformen. Mit dem Versionsschritt der Sprache Java von 7 auf 8 vollzog JavaFX den Sprung von Version 2.2 auf 8. Damit gingen zahlreiche Änderungen einher. Epples Buch liefert Praktikern einen Überblick über die Neuerungen. Zugleich bietet es Autodidakten einen schnellen Einstieg in die Arbeit mit dem Framework und einen umfassenden Überblick über das gesamte JavaFX-API.

Epple wendet sich an routinierte Java-Programmierer, setzt aber keine JavaFX-Kenntnisse voraus. Erfahrungen in der Entwicklung grafischer Oberflächen sind allerdings zum Verständnis des Buchs hilfreich, Begriffe wie „deklaratives Layoutformat" und Konzepte wie CSS sollten dem Leser nicht völlig fremd sein. Die einführenden Kapitel beschreiben mögliche Entwicklungsumgebungen und haben das unvermeidliche „Hello World"-Programm zum Gegenstand, das bereits alle wichtigen Komponenten einer JavaFX-Anwendung enthält.

Im Folgenden kommt der weitergehende Aufbau von JavaFX-Applikationen eingehend zur Sprache. Swing-Entwicklern vermittelt das Buch Grundwissen für die Arbeit mit dem SceneGraph. Es zeigt außerdem, wie Anwendungen um JavaFX-Funktionen zu erweitern sind. Die Kapitel für Fortgeschrittene gruppieren sich thematisch um ein Beispielprojekt: Die Entwicklung eines Twitter-Clients führt den Leser durch alle Entwicklungsstufen einer JavaFX-Applikation, wobei vom Kern über die Bedienoberfläche bis zum Datenmodell jeder Teilaspekt besprochen wird.

Die Beispiele sind im Buch nur in gekürzter Form abgedruckt. Den kompletten Programmcode sowie aktuelle Anmerkungen findet man online im Git-Repository (siehe c't-Link). (Ulrich Schmitz/psz)

c't Demos, Projekte, Fehlerkorrektur: ct.de/ynhw



Bielefeld 2015
transcript
277 Seiten
18 € (PDF-/E-Book: 16 €)
ISBN 978-3-8376-2982-8

Gundolf S. Freyermuth

Games, Game Design, Game Studies

Eine Einführung

Computer- und Videospiele nehmen viele Aspekte anderer Medien auf. Beim Storytelling berühren sich Spiel und Literatur – bei Drehbüchern, Dramaturgie und visuellen Techniken verschwimmen die Grenzen zwischen Film und Spiel. So setzen Entwurf und Entwicklung moderner digitaler Spiele Kenntnisse aus allen Medienbereichen voraus. Darüber hinaus sind weitere, spezielle Fertigkeiten notwendig. Die Wirtschaft und viele Hochschulen haben das längst erkannt und versuchen, talentierten Nachwuchs gezielt zu fördern.

Freyermuth lehrt am Cologne Game Lab und an der internationalen Filmschule Köln. In seinem Buch fasst er die Grundlagen seines Fachgebiets „Media and Game Studies" zusammen. Er beginnt bei den Anfängen analoger Spiele und begleitet ihre Entwicklung bis in die digitale Gegenwart. Dabei betrachtet er von Schach und Fußball bis zu „Call of Duty" die jeweiligen Ausprägungen im historischen Kontext und analysiert detailliert externe Einflüsse.

Schritt für Schritt nähert er sich dem Entwurf moderner Videospiele. Ausführlich geht es um wechselseitige Einflüsse von und zu anderen Medien und um die Herausforderungen, die beim interaktiven Videospiel im Unterschied zu linearen Medien wie Filmen und Büchern bestehen. Die zugrunde liegende Technik lässt der Autor konsequent außen vor. Er konzentriert sich auf künstlerische, historische und narrative Aspekte, wobei er immer wieder interessante historische Anekdoten einfließen lässt.

Freyermuth hat eine Menge zur medienhistorischen Entwicklung von Computerspielen zu sagen; er kennt auch die Anforderungen an Game-Designer sehr genau. Leider muss der Leser sich die interessanten Brocken mühsam aus dem sehr akademisch gehaltenen Text heraussuchen. Ratschläge für die Praxis gibt es nicht. Englische Zitate, die der Autor oft direkt in den Text einbindet, hemmen den Lesefluss zusätzlich. (Maik Schmidt/psz@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Kampf der Kadenz!

Das Studio Double Fine von Altmeister Tim Schafer ist immer wieder für ungewöhnliche Spiele gut – man denke an Psychonauts oder Broken Age. Bei dem Fantasy-Strategiespiel **Massive Chalice** geht es außer um Kampfhandlungen besonders um taktische Partnervermittlung über lange Zeiträume hinweg.

Die dunkle Macht der „Kadenz" bedroht die Grenzen des Königreichs, und nur der sprechende Kelch kann sie stoppen. Leider wird er erst in 300 Jahren dazu bereit sein. Bis dahin braucht er einen Statthalter, der das Reich verteidigt und neue Helden aus den mächtigsten Blutlinien formt.

Ähnlich wie bei „XCOM: Enemy Unknown" sind auch in diesem Spiel Management und Kampf gleichermaßen wichtig. Allerdings gibt es nur zwei Ressourcen: Zeit und Menschen. Entlang eines Zeitstrahls vergehen wie im Fluge die Jahre, die für Forschung und Festungsbau nötig sind. Helden altern und sterben. Neue werden geboren, wachsen auf – und machen sich zum Kampf bereit.

Anfangs sind nur drei Klassen von Helden vorhanden: Alchemisten, Jäger und Baumstammheber. Die wachsende Optionenvielfalt, die bei anderen Spielen durch Forschung entsteht, kommt hier durch ein Heiratssystem zustande: Die Verbindung von Talenten verschiedener Eltern schafft in den kommenden Generationen sechs neue Klassen wie Sprengschützen und Schattenbrauer. Gezielte Verpartnerung ist vonnöten, denn auch Eigenarten wie Leichtsinn oder Herzschwäche vererben sich.

Verkuppelte Krieger stehen im Kampf nicht mehr zur Verfügung – es sei denn, ihre Burg wird angegriffen: Dann lenkt man beim Verteidigen statt fünf plötzlich sieben Helden.

Die rundenorientierten Kämpfe, die in Schrägdraufsicht dargestellt werden, finden auf kleinen, abwechslungsreichen Maps statt. Aktionspunkte werden in Züge und Handlungen umgemünzt. Die Kämpfe sind gut ausbalanciert; das Niveau der Gegner steigt langsam. Neben Monstern und Geistern gibt es viele originelle Kreaturen wie die „Runzler", die Helden mit einem Schlag um Jahrzehnte altern lassen.

Massive Chalice verbindet bewährte Spielmechanik mit frischen Ideen, und es gibt kaum etwas zu meckern. Okay, einige Karten sind frustrierend unübersichtlich gestaltet und machen es schwer, die eigenen Leute wiederzufinden. Aber schon das solide Kampfsystem und das innovative Heiratssystem heben das Spiel aus der Masse heraus und machen es zu einem Leckerbissen für Strategiefreunde.

(Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Massive Chalice

Vertrieb	Double Fine Productions, www.massivechalice.com (nur Download)
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista; OS X ab 10.6.8; Linux; außerdem Xbox One
Hardware-anforderungen	1,8-GHz-Mehrkernsystem, 4 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Idee ⊕⊕	Umsetzung ○
Spaß ⊕⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch (Sprachausgabe Englisch • USK nicht geprüft; red. Empf.: ab 12 • 20 €	

Rasende Drahtesel

Während die Niederlande, Belgien und Frankreich im Juli wieder einmal den Schauplatz des traditionsreichsten Etappen-Radrennens bilden, bringt **Le Tour de France Saison 2015 – Der offizielle Radsport-Manager** den hochklassigen Pedalsport auf die Computerbildschirme. Hinter den Kulissen lenkt der Spieler die Geschicke seiner Fahrer.

Er wählt unter 90 professionellen Teams aus drei Divisionen. Die Auswahl bestimmt den Umfang der Karriere, denn nur die 17 Teams der CYA World Tour können die 28 größten Rennen fahren. Ein gutes Tutorial hilft Neulingen beim Managen. Die gesamte Saison 2015 will geplant sein; neben vorgeschriebenen Rennen können auch Zusatzfahrten oder Trainingslager gebucht werden.

Das Spiel enthält mehr als 200 Wettbewerbe mit 550 Etappen. In die ziemlich detaillierten 3D-Rennen kann man aktiv eingreifen. Für jeden Fahrer gibt es ein eigenes Anzeigefeld, das seine Kraftreserven und Tagesform enthüllt. Mit „Angriff" und „Sprint" kann man starke Fahrer an die Spitze setzen, aber auch die Position halten oder Teamkameraden „beschützen" lassen. Eine gute Einteilung der Kräfte ist oberstes Gebot. Das Spiel gibt auch hier gute Ratschläge für Manager, die nicht mit dem Radsport vertraut sind. Nur wenn man unter die ersten 5 kommt, freut sich der Sponsor.

Abseits des Karrieremodus darf man in Einzelrennen Wettbewerbe von Dubai bis Spitzbergen fahren, an achterlei Rennen im Velodrom teilnehmen und im neuen „Pro-Cyclist"-Modus die Laufbahn eines selbstgeschaffenen Nachwuchsfahrers vorantreiben. Per Editor lassen sich eigene Etappen gestalten.

„Le Tour de France" bietet viel Abwechslung und prächtige Grafik. Einige Dinge aber trüben den Spielspaß. Bevor man zehnmal hintereinander fehlerfrei „rennradelnde Radrennfahrer" gesagt hat, kann bereits der erste Grafikfehler oder gar Programmabsturz aufgetreten sein. Und nicht jedem wird gefallen, dass man sich zu Spielbeginn mit E-Mail-Adresse anmelden muss. (Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Le Tour de France Saison 2015 – Der offizielle Radsport-Manager

Vertrieb	Focus Home Interactive, www.cycling-manager.com
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista
Hardware-anforderungen	2,2-GHz-Mehrkernsystem, 3 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Aktivierungsschlüssel
Mehrspieler	2 am selben Rechner
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ○	Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 0 • 37 €	

© Copyright by Heise Medien

Im Schatten der Revolution

Südamerika, 1972. Die Studentin Angela wird Putzfrau beim reichen Gabriel Ortega, den die Revolution an die Macht spülte. Pro Tag hat sie eine Stunde Zeit, um sein luxuriöses Penthouse zu säubern, besondere Aufgaben zu erledigen – und ihren niemals sichtbaren Chef kennenzulernen. Bei **Sunset** besteht die Spielwelt aus Ortegas moderner zweigeschossiger Wohnung. An verschiedenen Tagen sind unterschiedliche Räume geöffnet oder verschlossen. Spuren des abwesenden Bewohners finden sich überall, ebenso Hinweise auf seine Arbeit. Der Spieler bewegt sich in First-Person-Perspektive durch die Räume, geht mit verschiedenen Objekten um und kann Angelas Gedanken lauschen.

Ein großer Sessel, der durch das Haus wandert, dient als Symbol für ihr Tagebuch. In den langen Einträgen enthüllt Angela mehr über sich und das Land, in dem sie lebt. Ortega wiederum hinterlässt an verschiedenen Stellen kleine Notizzettel, auf die Angela „warm" oder „kalt" reagieren kann: Entweder kritzelt sie charmante Antworten auf die Zettel oder sie erinnert ihren Arbeitgeber mahnend an seine Position und Verantwortung.

Draußen tobt derweil der Kampf um das Land. Explosionen, Geräusche von Düsenflugzeugen und Schüsse zerreißen immer wieder die Stille. Eine rudimentäre Story entwickelt sich, als Angelas Bruder zum Anführer der Rebellen wird.

Pläne, die sich im Haus befinden, könnten ihm nützen. Gibt Angela sie weiter oder nicht?

Vergleichbar mit Spielen wie „Gone Home" oder „Dear Esther" setzt Sunset zentral auf Erkundung. Die Spielabläufe sind minimal. Alle haushälterischen Tätigkeiten werden unsichtbar erledigt, während eine Uhr läuft. Das Wahlsystem ist hakelig, der Einfluss der Entscheidungen bleibt unklar. Während Stimmung und Design begeistern, lassen Story und Spielaktionen zu wünschen übrig.

Das Studio Tale of Tales des belgischen Künstler-Ehepaars Auriea Harvey und Michaîl Samyn hat damit ein letztes sehr eigenwilliges Spiel herausgebracht. Nicht zuletzt aus Enttäuschung über den sich abzeichnenden Mangel an Zuspruch hat man sich jetzt – nach zwölfjähriger Arbeit an ungewöhnlichen Spielideen – entschlossen, das Spieleentwicklungsgeschäft aufzugeben. Dabei hat Sunset durchaus seine Stärken: Beeindruckend wirken insbesondere die 70er-Jahre-Atmosphäre, die strahlenden Farben und die Musik. (Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Sunset

Vertrieb	Tale of Tales, http://taleoftales.itch.io/sunset (nur Download)
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP; OS X ab 10.6.8; Linux
Hardware-anforderungen	3,4-GHz-Prozessor, 8 GByte RAM, 1-GByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ○	Dauermotivation ○
1 Spieler • Deutsch (Sprachausgabe Englisch) • USK nicht geprüft; red. Empf.: ab 16 • 20 €	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	

Im Labyrinth der Worte

Sam Barlow, Macher von „Silent Hill – Shattered Memories", zeigt, dass er nicht nur das Horror-Handwerk beherrscht: Sein Kriminalspiel **Her Story** fordert Kombinations- und Einfühlungsvermögen.

Am 18. Juni 1994 meldet Hannah Smith ihren Ehemann Simon als vermisst. Wenige Tage später entdeckt die junge Frau seine Leiche. Bis zum 3. Juli unterzieht man sie mehreren Verhören, die mit einer Videokamera aufgezeichnet werden. Eingespeist in eine Datenbank und aufgeteilt in über 200 thematische Schnipsel stehen diese dem Spieler im Jahr 2015 zur Verfügung.

Anders als in Krimis vielfach üblich, kommt es hier nicht auf Gestik und Mimik an. Vielmehr gilt es, auf Begriffe in Hannahs Aussagen zu lauschen, nach denen man dann weiter suchen kann. Jedesmal werden nur die ersten fünf Treffer angezeigt, selbst wenn es 20 Fundstellen gibt. Interessante Clips kann man mit eigenen Stichwörtern versehen und in eine Merkleiste kopieren. So behält man den Überblick über die Videos von Sekunden- und Minutenlänge, die aus völlig verschiedenen Sitzungen stammen und nicht chronologisch geordnet abgespielt werden können.

Wie ein großes Puzzle entwickelt sich das Bild von mehreren Stellen aus gleichzeitig. Die Story wird vom Drama zum Psychothriller, in dessen Mitte die mysteriöse Hannah thront.

Das Design ist ungewöhnlich und ausdrucksstark. Die altmodische Oberfläche im Windows-95-Look weckt nostalgische Gefühle. Wählt man den „Glare"-Modus, spiegeln sich im Bildschirm die Lichter des umgebenden Polizeireviers – und manchmal die Umrisse eines Menschen. Wer diese Person ist, die den alten Fall aufrollt, wird erst am Schluss verraten.

Bei diesem Spiel geht es nicht ums Gewinnen oder Verlieren. Der Fall ist Vergangenheit, die Fakten liegen vor. Das Ziel bei „Her Story" besteht vielmehr darin, den Umständen nachzuspüren und die handelnden Personen zu verstehen. Bereits nach drei Stunden kann man zu einem brauchbaren Ergebnis kommen. Wer alle Clips ansehen will, muss rund sechs Stunden investieren. (Stephan Greitemeier/psz@ct.de)

Her Story

Vertrieb	Sam Barlow, www.herstorygame.com (nur Download)
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP; OS X ab 10.8; außerdem iOS
Hardware-anforderungen	1,8-GHz-PC, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Idee ⊕⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 Spieler • Englisch • USK nicht geprüft; red. Empf.: ab 16 • 6 €	

© Copyright by Heise Medien

Peter Kusenberg

Ein Held unter Tausenden

The Elder Scrolls als Online-Rollenspiel

Bethesdas Rollenspiel-Reihe „The Elder Scrolls“ ist vor allem durch ihre riesigen, frei begehbaren Spielwelten bekannt. In „Tamriel Unlimited“ treffen sich Fans in einer riesigen Online-Welt, die auch ohne Abo-Gebühren mit schier endlosen Abenteuern lockt.

Bethesda hat seinen letztjährigen MMORPG-Hit mit dem gigantischen Update **The Elder Scrolls Online: Tamriel Unlimited** nun nach dem PC auch fit für die Konsolen PS4 und Xbox One gemacht. PS4-Spieler müssen einen Patch-Brocken von 16 GByte installieren, was im Test am Veröffentlichungstag wegen der offensichtlich starken Beanspruchung der Bethesda-Server zehn Stunden dauerte.

Ob der Spieler anschließend als Haudrauf-Dunkelelfe oder als leopardenköpfiger Magier durch die Weiten des Kontinents Tamriel stapft, ist zunächst zweitrangig. Wichtig ist die Wahl einer von drei Fraktionen, der sich der Held anschließt und die seinen Reiseweg vorgibt. Sein Ziel ist es, Tamriel vor dem Untergang zu bewahren, was angesichts tausender Mitspieler, die mit demselben Ziel durch die Städte und Wälder wuseln, wunderbar absurd wirkt und das Klischeehafte der Fantasy-Inszenierung unterstreicht.

Hat man das etwa einstündige Tutorial durchlaufen, bei dem der Spieler in einer Gefängniszelle aufwacht und ausbricht, gelangt man endlich in die Stadt und erledigt erste Sammel-, Boten- und Killer-Aufträge. Dank der durchdachten Steuerung geht das flott von der Hand. Die Spielfigur saust und springt flink durch die Welt und nutzt kostengünstig Portale für schnelle Reisen.

Zwischenzeitlich ermittelt man in Kriminalfällen, befragt Bewohner und sammelt Beweise. Wer sich hingegen für eine Karriere als Räuber entscheidet, bekommt das neue Justizsystem mit all seinen Konsequenzen zu spüren – inklusive Verfolgung durch die Stadtwache und Streit mit lokalen Händlern, was Pepp ins Spiel bringt.

Zwar wurde die Grafik mit mehr Details und kräftigeren Farben aufgehübscht, im Vergleich zu „The Witcher 3“ bewegen sich die Figuren aber nicht so geschmeidig. Gelegentlich ruckelt die Bildwiedergabe oder ein Gegner verschmilzt mit Felsen. Die Mimik wirkt in den Dialogen jedoch überzeugend und die deutsch synchronisierten Stimmen fügen sich prima in die deftige Geräuschkulisse voller Schwertergeklirr und Jauchzen ein, gemischt mit Voice-Chat-Stimmen anderer Spieler.

Besonders spaßig sind die Kämpfe gegen KI-Gegner oder aber echte Spieler in PvP-Matches. Um zu gewinnen, benötigt man nicht nur scharfe Waffen und Zaubersprüche, sondern auch Geschick und einen Sinn für gutes Timing, um rasch zwischen Offensiv- und Konter-Aktionen mit hübschen Blitzen und Explosionen zu wechseln. Wer die Spielwelt allein erkunden will, findet genügend Solo-Missionen; mit einem zweiten Spieler lassen sich auch schwierigere Aufgaben bewältigen. Veteranen können ihre Level-50-Charaktere mit sogenannten Champion-Punkten weiter verbessern.

The Elder Scrolls: Tamriel Unlimited

Vertrieb	Bethesda Softworks
Systeme	Windows, OS X, PS4, Xbox One
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
permanente Online-Verbindung erforderlich • Deutsch • USK 16 • 50 €	

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Für eine Handvoll Kronen

Im Unterschied zu vielen anderen Online-Rollenspielen verlangt Bethesda keine monatliche Grundgebühr. Konsolenspieler müssen einzig ihren monatlichen Obolus für ein Playstation-Plus- beziehungsweise Xbox-Gold-Abo entrichten. Jedoch hat Bethesda die Entwicklung der Charaktere etwas gebremst und lockt Spieler, die schneller vorankommen wollen, mit einem ESO-Plus-Abo für 13 Euro pro Monat. Damit bekommen sie Zugriff auf weitere Add-ons und können ihren Charakter um 10 Prozent schneller aufleveln.

Zudem erhalten sie im Abo ein monatliches Grundgehalt von 1500 Kronen, der virtuellen Währung im Spiel. Dafür können sie etwa magische Rüstungen, Reit- und Haustiere kaufen. Wer auf das ESO-Abo verzichtet, muss etwas länger spielen, um sich die nötigen Kronen mit gewonnenen Abenteuern im Spiel zu verdienen. In Anbetracht der Weitläufigkeit der Spielwelt und der fairen Balance kann man derzeit auf ein ESO-Abo verzichten. Man darf hoffen, dass Bethesda auch auf lange Sicht nicht an den Schrauben des Schwierigkeitsgrades dreht, um Spieler zum Abschluss eines Abos zu zwingen.

So erhalten Spieler für vergleichsweise kleines Geld ein umfangreiches und ansehnliches, wenn auch klischeehaftes Fantasy-MMO. Technisch läuft noch nicht alles rund. Der riesige PS4-Patch zum Start ist eine Unverschämtheit und der weitere Ausbau der Spielwelt steht noch in den Sternen. Doch die solide Steuerung, das zugängliche Kampfsystem und die große Entscheidungsfreiheit machen diesen fetten Rollenspiel-Klotz für Fans der Elder-Scrolls-Reihe zu einem Hunderte von Stunden währenden Zeitvertreib. (hag@ct.de)

© Copyright by Heise Medien

Absturz einer Fledermaus

Wenn ein börsennotierter Konzern ein großes Spiel just in der letzten Woche eines Geschäftsquartals veröffentlicht und vorab keine Rezensionsmuster verteilt, ist immer Skepsis angebracht. Mit welchem Karacho Warner Interactive seinen Blockbuster **Batman Arkham Knight** jedoch vor die Wand fuhr, brachte selbst gestandene Redakteure ins Staunen. Nie zuvor habe ich erlebt, dass eine PC-Version eines so großen Spiels nach Verkaufsstart wieder zurückgezogen wurde. Dagegen verblassen selbst die letztjährigen Startprobleme von „Assassin's Creed: Unity" und „Driveclub".

Warner hatte die Windows-Portierung an ein separates Studio ausgelagert: Iron Galaxy hatte mit PC-Spielen noch nicht so viel Erfahrung, weshalb sie zahlreiche Grafik-Effekte vermurksten und die Framerate ausbremsten, sodass die Fledermaus mehr über PC-Monitore ruckelte als elegant zu schwingen. Bei Redaktionsschluss hatte Warner bereits einen ersten Patch veröffentlicht, der die gröbsten Mängel beseitigt. Um sich jedoch einen Download von mehr als 30 GByte zu ersparen, sollten PC-Spieler eine eventuelle Neupressung der Discs abwarten, oder den Titel bei Neuveröffentlichung online herunterladen.

Aber auch Rocksteady selbst war offensichtlich mit den Terminvorgaben des Publishers überfordert. PS4-Spieler müssen einen über 3 GByte großen Patch laden, mit dem das Spiel immerhin offline funktioniert.

Wenn dann irgendwann alle Bugs behoben sind, wartet auf Spieler ein Open-World-Abenteuer, das wie ein typischer Ubisoft-Titel mehr auf die Quantität seiner Attraktionen setzt als auf deren Qualität. Rocksteady war es offenbar nicht genug, dass der dunkle Rächer wie Tarzan am langen Seil durch Häuserschluchten schwingt, unzähligen Raufbolden Arme und Beine bricht und Tatorte mit seinen Spielzeug-Gadgets nach Hinweisen auf Superschurken untersucht. Nein, sie mussten ihn auch noch in seinem Batmobil durch das finstere Gotham sausen lassen. Dabei kachelt er in seinem Gefährt nicht nur durch verregnete Straßenschluchten, sondern hüpft sogar über Dächer und legt sich mit anderen Panzern an, deren Schüssen er seitwärtsfahrend ausweicht.

Die Batmobil-Sequenzen dominieren derart, dass „Arkham Knight" im Internet bereits den Beinamen „Project Gotham Racing" bekam. Leider kann die Fahrphysik bei Weitem nicht mit besagtem Rennspiel mithalten: Das Batmobil steuert sich wie ein Stück Kernseife. Immer wieder fragt man sich, warum Batman diese Dachsprünge nicht allein, sondern stets im schwierig zu steuernden Auto vollführen muss. Zudem passt es nicht zu seinem Charakter, ganze Stadteile in Schutt und Asche zu legen. Kurzum: Das Batmobil ist eine schwere Fehlentscheidung der Designer, dessen Inkonsistenz sich nicht so einfach beseitigen lässt wie ein paar Grafik-Anomalien.

Immerhin wird die rund 12 bis 15 Stunden dauernde Hauptkampagne von einer abwechslungsreichen Story eingerahmt, in der Scarecrow Gothams Bevölkerung vergiftet, sodass diese in Wahnvorstellungen ausrastet. Selbst Batman und Robin bleiben von schizophrenen Anfällen nicht verschont und kehren ihre dunkle Seite nach außen. Doch abseits ätzender Kommentare des Joker, der in der Psyche Batmans weiterlebt, wirken die Dialoge ungewöhnlich hölzern – selbst für ein Superhelden-Spiel. Die tumben Ausrufe der Schlägertrupps gehen einem schnell auf die Nerven und man hat Schwierigkeiten, sich in die Hauptfiguren hineinzufühlen. Es fehlt ein Amalgam, das aus der riesigen Stadt, den vielen mittelmäßigen Missionen und der unheilvollen Geschichte ein kohärentes Ganzes formt.

So bleibt Batman Arkham Knight ein Flickenteppich, dessen Grafikfehler lediglich ein Symptom dafür sind, dass an dem jüngsten Sequel offenbar zu viele Köche mitgewirkt haben. Hoffentlich lernen die Verantwortlichen daraus und versuchen künftig nicht mehr, jeden Blockbuster in ein riesiges Open-World-Spiel zu verwandeln, dessen zig Attraktionen für sich betrachtet nur noch Mittelmaß sind. Das erste Batman-Spiel „Arkham Asylum" hatte noch den nötigen Fokus und hob das Genre der Superheldenspiele aus dem Ramschkeller; mit Arkham Knight kehrt es nun dorthin zurück. (hag@ct.de)

Batman Arkham Knight			
Vertrieb	Warner Interactive		
System	PS4, Xbox One, (Windows-Version zurückgezogen)		
Idee	⊖	Umsetzung	○
Spaß	○	Dauermotivation	⊖
1 Spieler • Deutsch • USK 16 • 60 bis 70 €			

Strahlende Gesichter

In dem kostenlosen Managementspiel **Fallout Shelter** kümmert sich der Spieler um einen unterirdischen Atombunker. Dessen Bewohner muss er trotz ihrer prekären Situation bei Laune halten, damit sie arbeiten, miteinander flirten und Nachwuchs zeugen.

Der geräumige Bunker lockt mit Wohnkammern, Trainingsräumen, Energiefabriken, Trinkwasser- und Lebensmittel-Anlagen. Sobald Überlebende am überirdischen Tor anklopfen, weist sie der Spieler geeigneten Räumen zu. Anhand der Charakterwerte wählt man klügere Personen für Forschungsaufgaben aus, während man den kräftigeren Typen statt Kopf- besser Handarbeiten zuweist. Robuste Arbeiter schickt man ins verstrahlte Ödland, damit sie Waffen, Kleidung und Geld einsammeln. Solange alles rund läuft und die Menschen genügend Wasser, Essen und Energie haben, lächeln sie zufrieden.

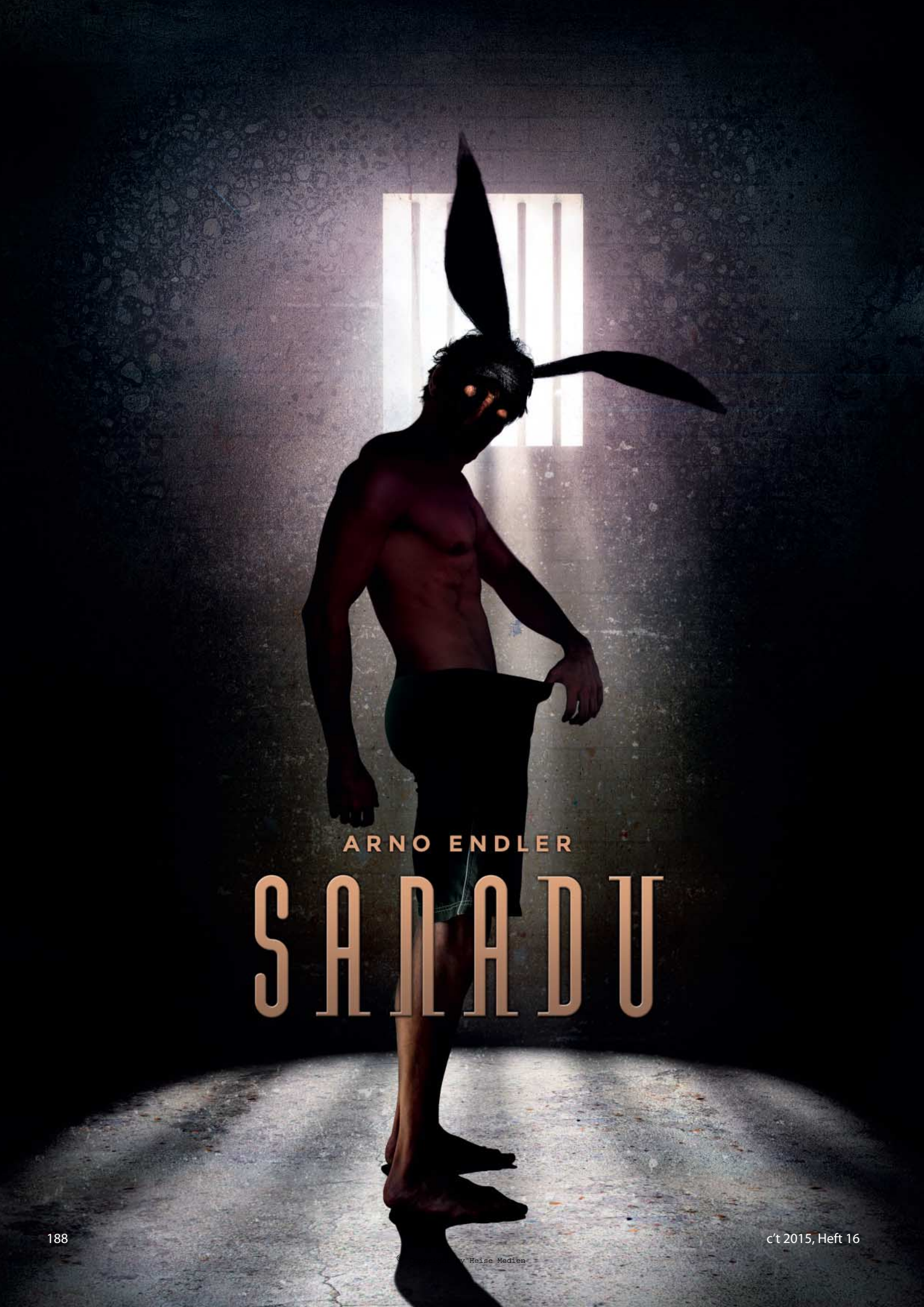
Doch bald wird der Bunker von Räuberbanden oder Riesen-Wanzen angegriffen. Gut wenn man bis dahin genügend Waffen zur Verteidigung beisammen hat. Wer das verpasst, kann verletzte Arbeiter mit Medizin kurieren und Tote mit Geld wiederbeleben – alternativ kurbelt man die Nachwuchs-Produktion an. Dazu steckt man ein Pärchen in einen Wohnraum, woraufhin es nicht lange fackelt und bereits Minuten später ein Baby zeugt, das nach kurzer Schwangerschaft und Kindheitsphase zum Arbeiter heranreift. Das Design orientiert sich am retro-futuristischen Stil der Fallout-Serie. Die Comic-Figuren, der sanfte Jazz und die kitschigen Dialoge bilden eine stimmungsvolle Kulisse, die das ernste Thema genüsslich auf die Schippe nimmt.

Erfüllt der Spieler besondere Aufgaben, wird er mit Geld oder Lunchboxen mit zufälligen Verbesserungen belohnt. Letztere kann man auch im Spiel kaufen, was jedoch nicht nötig ist und weitaus weniger aggressiv beworben wird als in anderen Free-to-Play-Titeln. In erster Linie soll Fallout Shelter für das im November erscheinende „Fallout 4" werben, was dem gut durchdachten und witzig inszenierten Aufbau-Spiel überaus charmant gelingt.

(Peter Kusenberg/hag@ct.de)

Fallout Shelter			
Vertrieb	Bethesda Softworks		
Systeme	iOS (Android geplant)		
Idee	⊕	Umsetzung	⊕
Spaß	⊕	Dauermotivation	⊕
1 Spieler • Deutsch • ab 12 Jahren • kostenlos			

© Copyright by Heise Medien



© Copyright by Heise Medien

Das ist doch nicht schlimm, Maximilian“, sprach Céline die magisch vernichtenden Worte, die Millionen von Frauen vor ihr schon benutzt hatten.

Ich lag schwer atmend und beschämt neben ihr, verfluchte Gott, die Welt, mich, die SaniBots und Monmartre, den Kerl, der mich für Sanadu angeworben hatte. Aber nun war ich hier, lebte beschützt von der Kuppel als ein Kaninchen unter vielen. Soeben hatte das Karnickel in mir festgestellt, dass ein Spaß in seinem Leben nicht mehr ganz so einfach zu funktionieren schien.

Céline kraulte meine Brustbehaarung.

„Merde!“, sagte ich.

„Ach komm.“

„Nein, Céline. Das hätte nicht passieren dürfen. Die SaniBots sind darauf programmiert. Irgendwas ist schiefgegangen.“

Die bezaubernde Mittfünfzigerin setzte sich auf. Ihre vollen Brüste hingen ein wenig, ein Makel, den ich gerne in Kauf nahm. Denn auch mein Körper war nicht mehr der frischeste.

„Maximilian, wir sind nicht länger in unseren Zwanzigern. Wären wir noch auf der Erde, wären wir wahrscheinlich schon tot.“

Sie hatte recht, nachdem die durchschnittliche Lebenserwartung auf unserem Heimatplaneten rund achtundvierzig Jahre betrug. Alles, was alternativlos schlechte Ernährung, ein marodes Gesundheitssystem und eine irreversible Umweltverschmutzung, gepaart mit einer deftigen Überbevölkerung anrichten konnte, erlebte man dort.

Dennoch fühlte ich mich, dank der SaniBots, ziemlich fit. In der verminderten Schwerkraft des Mars’ bewegte ich mich einfacher und meine fehlende Muskelmasse fiel nicht ganz so sehr ins Gewicht.

Ich wälzte mich aus dem Bett.

Céline räusperte sich und meinte: „Du bist doch jetzt nicht beleidigt, oder? Die SaniBots in deinem Körper können nicht alles. Sie werden programmiert und SaniVisor Contraer wird bestimmt eine Lösung finden. Vielleicht waren die Nanos mit anderen Aufgaben in deinem Körper beschäftigt.“

In diesem Moment wurde mir klar, was ich heute tun wollte. Warum sich also ärgern?

„Frühstück?“, fragte ich. Nackt stand ich im Türrahmen und lächelte meiner Geliebten zu.

Céline schenkte mir einen Luftkuss. „Oui, mon amour.“

In der Martian-Morgen-Post-Sanadu-Ausgabe las ich die eine Frage, die mich schon einige Zeit bewegte: Was bringt mein Blut in Wallung? Ich musste nicht lange nachdenken, denn die Routinesitzung bei meinem SaniVisor war fällig.

Ich verabschiedete mich von meiner Mitbewohnerin und spazierte ein wenig umher. Unruhe und Nervosität in mir mussten verschwinden, selbst wenn ich nicht glaubte, dass Contraer anhand der Daten auf meiner SaniCard Verdacht schöpfen würde.

An meinen Schuhen klebte Marssand, der als Bodenbelag in der Sanadu-Kuppel Verwendung fand. Die Station des SaniVisors lag in der Nähe der Außenschleuse. Ein kleiner unscheinbarer Bau, nur ein Würfel, begrenzt durch die Außenkuppelwand. Aber es war der meistgehasste Platz unter der Kuppel. Wir Kaninchen fügten uns. Und dennoch schmiedeten wir Pläne.

Ich trat ein.

„Morgen, Max“, grüßte mich Claudine, die in ihrem weißen Kittel unverschämt gut aussah.

Ich versuchte, meinen kurzen Einblick in ihren Ausschnitt zu vertuschen. Doch erstens war sie klug und zweitens ihr Outfit so geschickt geschneidert, dass ich kaum etwas sah. Das wusste Claudine. So tadelte sie mich mit geschürzten Lippen.

„Oh, Max.“

„Oh, Mademoiselle Filibert“, imitierte ich den Tonfall der Assistentin des SaniVisors der Sanadu-Kuppel.

„Sie sind zu früh, Max“, bemerkte die heiße Brünette nach einem Blick auf den Terminkalender.

„Ja. Mag sein. Der Tag war schön. Die Stürme der letzten Zeit haben den Staub von den Kuppeln geweht. Ein Spaziergang war das, wonach es meinem Körper verlangte.“

Claudine kicherte jungmädchenhaft. Ich liebte dieses Verhalten an ihr.

„Ihre Gesundheitskarte, bitte.“

Ich griff in meine Jackeninnentasche und zückte die scheckkartengroße SaniCard. „Hier. Alle meine Geheimnisse.“

Die Brünette giggelte. Es klang wie das aufgezeichnete Klangmuster eines Bergbaches, welches ich zum Einschlafen benutzte.

„Wann hat mein SaniVisor für mich Zeit?“

„Nehmen Sie doch bitte einen Moment Platz, Max.“ Sie deutete auf die Sitzgruppe vor dem Außenfenster des Eingangsbereichs.

Ich nickte, ließ meine SaniCard bei ihr, weil ich wusste, dass sie bei Claudine in guten Händen war, und setzte mich in einen Stuhl, der sich in Temperatur und Gestaltung meinem Körper anpasste. Der Sitz war so gestellt, dass ich nach draußen sehen konnte und der Assistentin hinter dem Empfangsdesk den Rücken zuwandte.

Es war ein sonniger Tag, wobei dies wirklich eine Seltenheit in den letzten Wochen gewesen war. Stürme hatten getobt, in der Spitze mit über dreihundert Kilometern pro Stunde. Ein beeindruckendes Schauspiel der Macht des Windes und Trilliarden aufgewirbelter Staubpartikel, die an der Kuppelkonstruktion frästen und die Reparaturbots in hektische Daueraktivität versetzten.

Natürlich fühlte ich mich sicher. Wie jeder hier in Sanadu. Sonst hätte wahrscheinlich keiner von uns das One-Way-Ticket gelöst.

Vor der Kuppel, im fahlen Licht der Wintersonne, glitzerten einzelne Eistropfen im Marssand. Gefrorene Beweise der fortschreitenden Terraformung des Planeten. Aber auch die Stürme gehörten mittlerweile zu den Nebenwirkungen des langwierigen Prozesses.

In den achtzehn Arkologien lebte es sich unbeschwert. Klar galt dies für uns hier in Sanadu besonders, da wir ja schließlich nicht arbeiten mussten; doch ich vermutete, dass die anderen Marsianer in den Working-Arkologies ebenso zufrieden waren. Der Mars blieb ein Traum. Statt überbevölkerter Erde und den zum Bersten gefüllten acht Satellitenstaaten in der Erdumlaufbahn verfügte jeder Marsbewohner über einen Luxus an Freiraum.

Einsamkeit, wann immer wir danach verlangten. Was für ein Leben! Ich würde nie zurückwollen. Selbst wenn es bedeutete, die Sonne als blassen Abklatsch ihrer Erderscheinung zu erleben. Dies war der Mars. Meine Heimat.

„Max?“

„Ja, Claudine?“

„SaniVisor Contraer ist bereit.“

„Danke.“ Ich stemmte mich aus dem Sitz. Der Durchgang zum Zimmer meines medizinischen Supervisors bestand aus einem fünf Meter langen Flur. Am Ende öffnete sich die Tür bei meiner Annäherung automatisch. Ich trat ein.

„Max!“, klang die einstudierte Begrüßung im genau richtigen Tonfall.

Sophokles Contraer verfügte über das klassisch griechische Profil einer Götterstatue, das Gebiss eines Wolfes und eine für den Mars vollkommen unnatürliche Bräune, die er mit Würde trug.

Er schüttelte mir mit Bedacht die Hand und wies mir den Scan-Sitz zu. Ich setzte mich, machte es mir bequem und begann mit den vorgeschriebenen meditativen Entspannungsübungen.

„Max, wie waren die Tage?“

„Sehr gut, Monsieur le Docteur.“ Er liebte es, als Doktor angeredet zu werden, obwohl ein SaniVisor von einem Doktor so weit entfernt war wie die Erde vom Mars.

„Keine Schwächen, keine Aussetzer?“

„Nein, nicht dass ich wüsste oder es bemerkt hätte“, antwortete ich vorsichtig.

Der SaniVisor hielt meine SaniCard in der Hand, die Summe meines Seins, der Grund meines Aufenthaltes auf dem Roten Planeten.

„Dann wollen wir das mal checken“, verkündete Contraer und legte die Karte auf das Lesepad.

Zentral, für uns beide einsehbar, entfaltete sich das Hologramm eines Drei-D-Bildschirms. Zahlreiche Tabellen, Torten- und Pfeildiagramme ploppten auf, die sich verschiedenen Aspekten meines Körpers widmeten.

„Hm.“ Sophokles, runzelte übertrieben manieriert die Stirn und kratzte sich am Kinn. „Soso.“

„Ist etwas, Monsieur le Docteur?“, hakte ich nach.

„Nun“, begann er, um eine theatralische Pause einzulegen. „Nun, hier sind einige Anzeigen im gelben statt grünen Bereich.“

Solange sie nicht am orangefarbenen oder roten Ende der Skala landeten, empfand ich dies als nicht relevant. Trotzdem fragte ich: „Oh, ist das schlimm?“

„Aber nein!“ Contraer winkte ab. Wir werden die Programmierung anpassen, was nur

Illustration: Michael Thiele, Dortmund

© Copyright by Heise Medien

wenige Augenblicke in Anspruch nehmen wird. Vertrauen Sie mir, Max."

„Aber ja, Monsieur le Docteur."

Ich lehnte mich zurück und sah dem SaniVisor zu, wie er auf der virtuellen Tastatur Abänderungen an den Nanobots in meinem Körper vornahm.

Ich fühlte mich sicher und geborgen. Denn genau dafür waren ich und meine Kollegen hier in Sanadu. Alters- und Leidensgenossen, auf der Erde aussortiert, auf dem Mars hochwillkommen. In unseren Körpern sausten Millionen, ja Milliarden von kleinsten Robotern umher, die uns unterstützten, gesund hielten und ihre Ergebnisse mit der Außenwelt teilten.

Das SaniCard-System wurde an uns anfälligen alten Männern und Frauen getestet. Wir gewannen eine Reise zum Mars, kostenlose ärztliche Behandlung und Anerkennung, dafür verloren wir unsere Privatsphäre. Denn sämtliche Daten sendeten die Nanobots auf die SaniCard, wo sie gespeichert sowie abgerufen werden konnten.

Überkam mich ein merkwürdiges Rühren? Die SaniCard verkündete es dem SaniVisor bei der dreitäglichen Auslesung. Hatte ich beim Sex keinen hochgekriegt, obwohl die Nanos ihr Bestes gegeben hatten? Contraer durfte spätestens nach drei Tagen darüber schmunzeln. War es das alles wert?

Ich war der Ansicht, ja. Und dennoch gab es nicht so viele Freiwillige. Gerade mal dreiundachtzig der alten Knacker lebten unter der Sanadu-Kuppel. Wir waren die Kaninchen, an denen man erprobte, ob der Mars auf Dauer für eine Besiedlung taugte. SaniCard und Nanobots unsere Krücken, die einen möglichst langen Versuchsaufbau garantieren sollten.

Natürlich würde nach dem erfolgreichen Feldtest das System auf jedermann übertragen. Auf die jungen und wirtschaftlich wichtigen Siedler in den übrigen siebzehn Arkologien, die man streng von uns abgeriegelt hatte.

„Max? Nicht schlafen", maßregelte mich Contraer.

„Ja! Habe nicht geschlafen", behauptete ich.

„Na, na. Die SaniCard sagt etwas anderes."

Alles wusste sie, diese verdammte Datenhure.

„So, Max. Ich teste Adaptionen wegen einiger Schwächeperioden in der Nacht. Das Problem sollte sich damit erledigen. Von gravierender Tragweite ist jedoch die unerwartete Schwäche Ihrer Erektion gewesen."

Merde! Ich hatte es geahnt. „Oh, das war doch gar nicht so schlimm", wiegelte ich ab.

„Ah, Max." Der SaniVisor legte mir vertrauensvoll seine Hand aufs Knie. Dieser verdammte Hurensohn.

„Unter uns Männern können wir sicherlich Klartext reden. Nichts ist deprimierender als vor der Auserwählten seinen Mann nicht stehen zu können, nicht wahr?"

Ich verzichtete aufs Augenrollen ob des plumpen Kumpeltums, tat ihm den Gefallen und nickte.

„Hier und da kann ich dafür sorgen, dass die kleinen Helferlein unterstützend eingreifen. Ganz ohne Medikamente. Wenn Sie das wünschen?"

Dank der Nanobots blieb mir die Schmach einer Gesichtsrötung erspart und ich stimmte mit gesenktem Kopf zu.

„Prima, Max. Sehen Sie, ist wirklich keine Schande. Wir sind Männer. Nichts ist uns peinlich, nicht wahr?" Er zwinkerte mir zu, dieser bessere Schraubenfestdreher.

„Ich werde die Neuprogrammierung unter einem separaten Zweig verbuchen. Ein spezieller Funktionstest. Wollen doch mal sehen, ob es dadurch zu einer Steigerung kommt."

„Das können Sie, Monsieur le Docteur?", fragte ich.

„Aber natürlich, Max. Selbstverständlich. Die Optionen des Einsatzes der SaniBots in Ihrem Körper sind längst nicht ausgereizt. Wir kratzen nur an der Funktionalität. Im Prinzip ist es mir per Programmierung der SaniCard möglich, einen Berserker zu schaffen. Ihnen mittels der Nanobots kurzzeitig die Kräfte eines Bulldozers zu verleihen. Die Grenzen sind die des Metabolismus', und selbst darüber hinaus kann man für kurze Zeit gehen."

„Sacre Bleu! Sie sind ein Zauberer", lobte ich ihn.

„Nur ein guter Techniker, Max." Contraer vertiefte sich wieder in die Anzeigen und seine Hände auf der virtuellen Tastatur.

„Ich frage mich jedoch eines", sagte ich.

„Was?", entgegnete er abwesend.

„Ist das nicht gefährlich?"

„Wieso?"

Ich deutete auf die SaniCard auf dem Lesegerät, als Sophokles mich anschaute. „Na, in dieser kleinen Aufzeichnungseinheit ist alles hinterlegt. Sobald diese an ein Lesegerät angeschlossen ist, kann ein SaniVisor die Programmierung vornehmen."

„Oui, das ist korrekt, Max. Worauf wollen Sie hinaus?"

Ich setzte mich auf. „Was wäre, wenn diese Technik bei Soldaten angewandt würde? Man könnte diese Kraft in die Nanobot-Träger programmieren und könnte einen Supersoldaten schaffen."

Contraer lächelte. „Oui. Aber Sie vergessen den menschlichen Faktor. Ich kann nicht einfach die SaniBots auf maximale Kraftentfaltung festlegen. Sie reagieren nur auf bestimmte Schlüsselreize. So wie sexuelle Erregung einer ist. Die Kraft könnte also nur aktiviert werden, wenn ich einen solchen Reiz als Auslöser abspeichere."

„Ah. Und welcher Reiz könnte das sein? Wut?"

„Oder Schmerz. Oui."

„Wie fühlte sich das wohl an?", murmelte ich mehr zu mir selbst.

„Wollen Sie es erleben, Max?" In Contraers Augen blitzte eine Gemeinheit auf, die ich nur als ekelhaft beschreiben konnte.

„Würde das …?"

„Gehen?" Sophokles lachte kurz, wandte sich um und tippte wie ein Wilder auf der virtuellen Tastatur herum.

„Erledigt."

„Ich spüre nichts", sagte ich.

„Aber, Max. Max, Max, Max", wiederholte er mit einem Kopfschütteln. „Es bedarf des Impulses."

Er redete mit mir wie mit einem Schwachsinnigen.

„Der da wäre?"

„Wut. Überschäumender Zorn. Dann sind Sie in der Lage, für vielleicht fünf bis sechs Sekunden, einen 100-Kilo-Mann zehn Meter zu werfen."

Ich betrachtete den süffisanten Mund, das arrogante Grinsen. Sein angeberisches Getue, weil er die Macht über uns alte Versuchskaninchen besaß und sie uns mehr als deutlich vor Augen führte.

Nichts, aber auch rein gar nichts, kapierte dieser junge Schnösel davon, was in uns vorging. Contraer hatte verschiedentlich angedeutet, mich oder einen meiner Kumpels mittels SaniCard-Programmierung töten zu können. Dass er dazu fähig war, wussten wir. Jeder hatte bereits erfahren dürfen, wie es ist, drei Tage mit verminderter Sauerstoffzufuhr leben zu müssen. Alles selbstverständlich gedeckt durch die vertraglichen Pflichten, die wir als Test-Karnickel unterschrieben hatten. Was die SaniBots gaben, waren sie gleichfalls in der Lage zu nehmen.

Es gab nur eine Möglichkeit. Wir mussten mitspielen und ihm Honig um den Mund schmieren, damit unser Dasein erträglich blieb. Froh machte uns jedoch diese Unterwerfung nicht. Daher schmiedeten wir den Plan. Denn seine verdammte Arroganz bot uns einen Ausweg. Nie wäre er auf die Idee gekommen, dass wir uns gegen ihn verschwören würden, dass all die Informationen, die er mir gerade vorgetragen hatte, längst bekannt waren.

Ich stellte mir vor, dass Sophokles Contraer am Abend die zuckersüße Claudine Filibert vögeln würde. Mein rechter Arm schoss vor, packte den SaniVisor an der Kehle, hob an, zerquetschte seine Luftröhre unter meinen Fingern und schleuderte ihn von mir.

Ein Schmerz fuhr durch meine rechte Schulter. Ich griff nach der Armlehne des Stuhls und drückte fest zu. Nichts geschah. Die Kraft war verschwunden.

Ich übte meinen Gesichtsausdruck im Spiegelbild der Glaswand. Anschließend wackelte ich zu Claudine in den Empfangsraum und flennte: „Er hat etwas mit mir angestellt! Ich kann mich nicht erinnern. Oh, mon dieu, Mademoiselle Filibert, ich glaube, er ist tot."

Sie rannte in den Supervising-Room, kam danach kreischend und aufgelöst zurück.

Die Techniker sollten die Programmierungen Contraers finden. Ich musste nur bei meiner Geschichte des Gedächtnisverlustes bleiben. Endlich würden die Quälereien des SaniVisors ans Licht der Öffentlichkeit gelangen. Und wir waren ihn ein für alle Mal los. Sanadu würde unser Platz unter den Sternen werden. Ein Paradies.

Claudine nahm mich in den Arm, während sie schluchzte. Mein rechtes Ohr schmiegte sich an ihren üppigen Busen.

Verflucht. Nicht jetzt! (bb@ct.de) c't

© Copyright by Heise Medien

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Anzeige

© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Impressum

Redaktion

Heise Medien GmbH & Co. KG
Redaktion c't
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct.de
E-Mail: ct@ct.de

Chefredakteure: Detlef Grell (gr@ct.de) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je@ct.de)

Stellv. Chefredakteure: Jürgen Kuri (jk@ct.de), Georg Schnurer (gs@ct.de)

Textredaktion & Qualitätssicherung
Harald Bögeholz (bo@ct.de), Gerald Himmelein (ghi@ct.de), Ingo T. Storm (it@ct.de)

Ressort Software & Medien
Leitende Redakteure: Dorothee Wiegand (dwi@ct.de), Dr. Volker Zota (vza@ct.de)
Redaktion: Dieter Brors (db@ct.de), Hartmut Gieselmann (hag@ct.de), Sven Hansen (sha@ct.de), Ulrich Hilgefort (uh@ct.de), Nico Jurran (nij@ct.de), André Kramer (akr@ct.de), Martin Reche (mre@ct.de), Peter Schmitz (psz@ct.de), Dr. Hans-Peter Schüler (hps@ct.de), Andrea Trinkwalder (atr@ct.de)

Ressort Systeme & Sicherheit
Leitende Redakteure: Peter Siering (ps@ct.de), Dr. Oliver Diedrich (odi@ct.de), Jürgen Schmidt (ju@ct.de)
Redaktion: Mirko Dölle (mid@ct.de), Liane M. Dubowy (lmd@ct.de), Ronald Eikenberg (rei@ct.de), Oliver Lau (ola@ct.de), Thorsten Leemhuis (thl@ct.de), Johannes Merkert (jme@ct.de), Fabian A. Scherschel (fab@ct.de), Dennis Schirrmacher (des@ct.de), Jan Schüßler (jss@ct.de), Hajo Schulz (hos@ct.de), Axel Vahldiek (axv@ct.de)

Ressort Hardware
Leitende Redakteure: Christof Windeck (ciw@ct.de), Ulrike Kuhlmann (uk@ct.de), Andreas Stiller (as@ct.de), Dušan Živadinović (dz@ct.de)
Redaktion: Ernst Ahlers (ea@ct.de), Benjamin Benz (bbe@ct.de), Martin Fischer (mfi@ct.de), Tim Gerber (tig@ct.de), Christian Hirsch (chh@ct.de), Jan-Keno Janssen (jkj@ct.de), Reiko Kaps (rek@ct.de), Florian Klan (fkn@ct.de), Lutz Labs (ll@ct.de), Rudolf Opitz (rop@ct.de), Stefan Porteck (spo@ct.de)

Ressort Internet & Mobiles
Leitende Redakteure: Jörg Wirtgen (jow@ct.de), Axel Kossel (ad@ct.de)
Redaktion: Jo Bager (jo@ct.de), Achim Barczok (acb@ct.de), Bernd Behr (bb@ct.de), Daniel Berger (dbe@ct.de), Holger Bleich (hob@ct.de), Hannes A. Czerulla (hcz@ct.de), Urs Mansmann (uma@ct.de), Florian Müssig (mue@ct.de), Alexander Spier (asp@ct.de), Christian Wölbert (cwo@ct.de), Peter-Michael Ziegler (pmz@ct.de)

Newsroom/heise online: Jürgen Kuri (Ltg., jk@ct.de)
Redaktion: Kristina Beer (kbe@ct.de), Volker Briegleb (vbr@ct.de), Martin Holland (mho@ct.de), Axel Kannenberg (axk@ct.de), Andreas Wilkens (anw@ct.de)

Koordination: Martin Triadan (mat@ct.de)

Redaktionsassistenz: Mariama Baldé (mbl@ct.de), Susanne Cölle (suc@ct.de), Christopher Tränkmann (cht@ct.de)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw@ct.de)

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

Dokumentation: Thomas Masur (tm@ct.de)

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

Frankfurt: Volker Weber (vowe@ct.de), Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18

Nordamerika: Daniel AJ Sokolov (ds@ct.de), 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe@ct.de), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb@ct.de), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc@ct.de), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Fredrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angela Hilberg, Anja Kreft, Martin Kreft, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

Art Director: Thomas Saur

Junior Art Director und Layout-Konzeption: Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim

Fotografie: Andreas Wodrich, Melissa Ramson, Viola Heinze

Videoproduktion: Johannes Maurer

Tablet-Producerin: Melanie Seewig

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

c't-Krypto-Kampagne: Infos zur Krypto-Kampagne unter ct.de/pgpCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:
Key-ID: DAFFB000
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000
Key-ID: B3B2A12C
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C

Verlag

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

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Michael Hanke (-167) (verantwortlich für den Anzeigenteil), www.heise.de/mediadaten/ct

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 32 vom 1. Januar 2015

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):
CyberMedia Communications Inc., 9F-2, No.89, Sec. 1, Beixin Rd., Xindian Dist., New Taipei City 23147, Taiwan (R.O.C.), Tel: +886-(0)2-8911-0960, Fax: +886-(0)2-8911-0940, E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

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

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

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

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis 4,50 €; Österreich 4,70 €; Schweiz 6,90 CHF; Belgien, Luxemburg 5,30 €; Niederlande, Italien, Spanien 5,50 €

Abonnement-Preise:
Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 104,00 €, Österreich 107,90 €, Europa 122,20 €, restl. Ausland 149,50 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 75,40 €, Österreich 79,30 €, Europa 93,60 €, restl. Ausland 120,90 € (Schweiz 128,70 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,20 € (Schweiz 22,10 CHF) Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 78,00 €, Österreich 81,90 €, Europa 96,20 €, restl. Ausland 123,50 € (Schweiz 114,40 CHF). Luftpost auf Anfrage.

Leserservice:
Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.
Heise Medien GmbH & Co. KG
Leserservice
Postfach 24 69
49014 Osnabrück
E-Mail: leserservice@ct.de
Telefon: 05 41/8 00 09-120
Fax: 05 41/8 00 09-122

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

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

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

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

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

© Copyright 2015 by Heise Medien GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

AWA ACTA LAC/2011

© Copyright by Heise Medien

Das bringt c't 17/15

Ab 25. Juli 2015 am Kiosk **www.ct.de**

Besuch in der Mainboard-Fabrik

Wissen Sie, wo die kleinen Motherboards herkommen? c't-Redakteur Christian Hirsch war zur Computex in Taiwan und hat die Gelegenheit genutzt, sich in einer Fabrik von Gigabyte umzusehen. Frisch luftgeduscht konnte er zuschauen, wie Platinenstapel und Chipsatz-Rollen zusammenfinden.

Test: Gaming-Monitore mit FreeSync

LCDs arbeiten mit einer Bildwiederholrate von 60 Hz. Wenn die Grafikkarte keine 60 fps mehr schafft, fängt das Spiel deshalb an zu ruckeln oder die Bilder zerreißen (Tearing). In einigen aktuellen Gaming-Monitoren steckt daher FreeSync – AMDs Technik zur dynamischen Synchronisation von GPU und Display.

Windows 10: Warten oder starten?

Ab dem 29. Juli kann jeder Windows 10 benutzen, denn dann ist es fertig – sagt Microsoft. Unser Ratgeber hilft Ihnen zu entscheiden, ob Sie zu den mutigen Erst-Installierern gehören wollen. Ein ganzer Sack voller Tipps erleichtert die Umsetzung.

Darf es etwas weniger sein?

Nicht jeder PC braucht eine Riesen-Festplatte oder eine SSD. Für 50 Euro bekommt man 1-TByte-Platten – aber welche sind besonders flott, sparsam und leise? Wann reicht ein 2,5-Zoll-Modell? Und was leisten SSHDs, also Magnetfestplatten mit zusätzlichem Flash-Cache?

Die besten Foto-Smartphones

Digitalkameras sind nur noch etwas für Profifotografen, Frickler und Nostalgiker. Denn Smartphone-Kameras erreichen mittlerweile die Qualität guter Kompaktknipsen und sind immer griffbereit. Im Test knipsen Galaxy S6, iPhone 6 Plus, Lumia 930 & Co. gegeneinander an.

Heft 7/2015 jetzt am Kiosk

Heft 7/2015 jetzt am Kiosk

Lesen Sie c't auch auf Ihrem Tablet oder Smartphone – mit unserer kostenlosen App für Android und iOS: www.ct.de/app

heise online **Ständiger Service auf heise online – www.heise.de**

Heise Foto: Das Online-Magazin auf www.heise-foto.de liefert News, Grundlagen, Tests, Praxis und Produktdaten zu Kameras, Zubehör, Bildverarbeitung und -gestaltung. Mit Fotogalerie zum Mitmachen.

heise open: Konzentrierte Informationen zu Open-Source-Software für Profis auf www.heiseopen.de; von tagesaktuellen News über Know-how-Beiträge bis zu Erfahrungsberichten aus dem Unternehmenseinsatz.

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive

Änderungen vorbehalten

© Copyright by Heise Medien