



*magazin für
computer
technik*

29. 11. 2014

26



Nexus 9, Xperia Z3
gegen
iPad Air 2 & mini 3



Spiele-

Vollversionen:

- The Book of Unwritten Tales
- Bridge Constructor Playground
- Tiny & Big – Grandpa's Leftovers
 - Skat-Palast (Soloversion)
 - Where Are My Pipes?
 - Unmechanical

11 studentische
Spielprojekte

und weitere Spiele-Highlights
c't-Notfall-Windows

USK
ab
12
freigegeben

c't-Notfall-Windows Spiele-Vollversionen

Book of Unwritten Tales, Tiny & Big,
Bridge Constructor Playground,
Unmechanical, Skat ...

Test & Praxis: Günstige Groß-TVs

Foto-Drucker

Core-M-Notebooks

GoPro Hero 4 vs. Sony AZ 1

20 Wächter im Real-Life-Test

Virenschutz

Android Wear programmieren

Web-Tests mit PhantomJS

1 Klick für mehr Datenschutz

Fürs Sofa, für unterwegs, zum Arbeiten

Das richtige Tablet



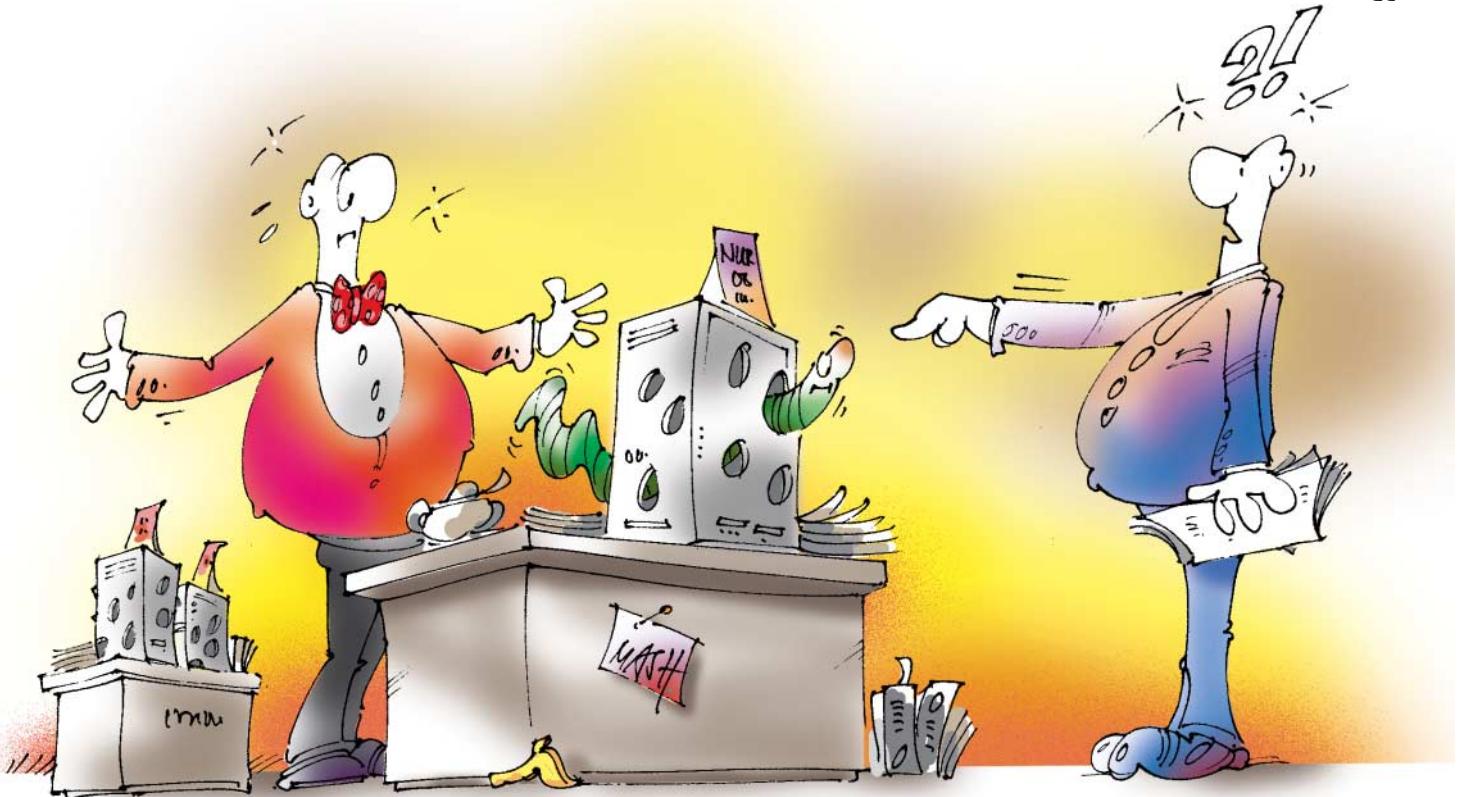
€ 4,20

AT € 4,40 • CH CHF 6,90

Benelux € 5,00

IT € 5,00 • ES € 5,00

Anzeige



Unsere Sicherheit ist ihnen wurscht

Zu viele PC-Verkäufer haken das Thema Sicherheit ab, indem sie die zeitlich beschränkte Köderversion eines Virensenders installieren – möglichst noch gegen Bakschisch des Herstellers. Alle weiteren Risiken interessieren sie nicht.

Sie verscherbeln PCs mit weniger Service als ein Stück Wurst: Jede noch so kleine Fleischerei steht für die Qualität ihrer Ware in der Pflicht. Ist die Wurst verkeimt, droht Ärger mit Gesundheitsamt und Gewerbeaufsicht. Ganz anders bei PCs, Notebooks, Servern oder Embedded Systems: Hier können Käufer bloß hoffen, dass Hersteller ihr Handwerk verstehen. Doch bei vielen Sicherheitslücken gibt es weder Hilfe noch Verantwortlichkeiten.

Moderne Betriebssysteme liefern zwar regelmäßig Updates und schließen bekannte Sicherheitslücken. Bei den Anwendungsprogrammen hängt das jedoch schon stark vom jeweiligen Hersteller ab. Bei Treibern wird es dünn. Und bei Firmware hört es fast ganz auf. Beispiele dafür gibt es mehr als genug: 2013 waren es die Industrie- und Heizungssteuerungen, später spionierende TV-Geräte, dann kam das Router-Desaster. Jedes einzelne Mal zeigten sich die betroffenen Firmen überrascht. Es geht dabei übrigens um eine Branche, die sich bei jeder Gelegenheit als Innovationschampion geriert.

Oft genug braucht es laute Kritik, bevor Fehler überhaupt eingestanden werden. Und der Fisch stinkt vom Kopf her: Intel hat sich zwar den Virensender McAfee einverleibt, verkauft aber weiter Produkte, bei denen nachträglich aufgeklebte Pflasterchen für Sicherheit sorgen sollen. Doch das vor Jahrzehnten unter anderen

Prämissen entwickelte PC-Ökosystem lässt sich nur mit ganzheitlichen Konzepten gegen Bedrohungen wappnen.

Secure Boot zeigt, wie es nicht funktioniert: Die rund 15 Jahre alte Architektur der UEFI-Firmware bekommt nachträglich ein Schloss angestrickt, nämlich die Prüfung digitaler Signaturen. An klare Strukturen zur Information über Sicherheitslücken und deren Schließung hat aber keiner gedacht. Die Strafe folgt auf dem Fuß: Windows-8-Rechner mit UEFI Secure Boot sind seit Herbst 2012 auf dem Markt. Ende 2013 entdeckten Experten eine Lücke, für die Intel die direkte Verantwortung trägt. Bis heute können jedoch noch immer nicht alle PC-Hersteller BIOS-Updates liefern. Viele wissen nicht einmal, ob ihre Systeme überhaupt betroffen sind, einige verweigern ihren Kunden sogar absichtlich die Auskunft darüber. UEFI Secure Boot wird so zur Lachnummer: Eine angebliche Sicherheitsfunktion mit bekannter Schwachstelle, die viele PC-Besitzer nicht stopfen können.

Verbraucher müssen sich gegen Pfusch wehren können, auch bei der IT-Sicherheit. Wir brauchen klare Regeln und vertrauenswürdige Institutionen, die Mängel schnell bewerten und veröffentlichen – so wie bei der Wurst. Müssen dazu wirklich erst neue Gesetze her? Das wäre ein Armutszeugnis für die ganze Branche.

Christof Windeck

Anzeige

Anzeige

aktuell

Supercomputer: Viele Weltmeister, neue Prozessoren	16
Prozessorgeflüster: Umstrukturierung bei Intel	20
Spiele: DirectX 12 nicht für Windows 7, 4K-Grafikkarte	22
Audio/Video: Playstation TV, Videoschnitt	23
Embedded: Maker-Wettbewerb, ARM-Debugger	24
Server & Storage: Haswell-EP-Server, Support-Ende	25
Bluetooth 4.2: Schneller, stromsparender, smarter	26
Video on Demand: Wuaki.tv in Deutschland, Amazon	28
Mobiles: Notebooks, Smartphones, Tablets	30
Apps: Podcasting, Office, Bildschirm streamen	32
Internet: IBMs Mailmanager, Datenschutz-Studie	34
Netze: Gigabit-Switches, HDMI per WLAN, NAS	36
Peripherie: 360°-Kamera, Nano-LEDs, Monitor	38
Hardware: Gehäuse, 1050-Watt-Netzteil, Grafikkarten	40
Windows 10: Neue Preview mit Drei-Finger-Gesten	42
Windows 8.1: ISO zum Download, Signature Edition	44
Technische Software: Komfortabler messen, CAD	44
Anwendungen: Malprogramm, PDF erzeugen, HDR-Fotos	46
Mindmaps, Unternehmensauskünfte, Skype for Business	47
Apple: OS-X- und iOS-Updates, Dockingstation	48
Linux: Rücktritte bei Debian wegen Systemd-Streit	49
Kometenlandung: ESA schreibt Raumfahrtgeschichte	50
Sicherheit: WhatsApp, Staatstrojaner, Let's Encrypt	52

Magazin

Smartphone-Statistiken: Die Mobil-Ära in Zahlen	72
Vorsicht, Kunde: Nutzloser Glasfaserzugang	74
Recht: Computerfaxe von Behörden	152
Bücher: Vektorgrafik, Scrum, Unity	186
Story: Interspezifische Konkurrenz 2 von Jan Gardemann	194

Internet

Web-Tipps: Busse in Rom, Schnäppchen, 8-Bit-Emulator	184
---	-----

Software

Bildverwaltung: Photo Supreme 3	58
Fotoshow-Software: AquaSoft DiaShow 9	59
Automatische Raw-Korrektur: DxO Optics Pro 10	59
Navi-App mit OpenStreetMap-Karten	60
Einkaufslisten in der Familie synchronisieren	60
Editor für Web-Entwickler: Adobe Brackets	61
Musik-Mastering: Ozone 6	61
Bildbearbeitung: Perfect Photo Suite 9	68



106

c't-Notfall-Windows

Die Neuauflage unseres Rettungs-Systems hat viele Werkzeuge an Bord, um Problemen mit einer Windows-Installation zu Leibe zu rücken: Images von Festplatten erzeugen, Dateien suchen und sichern, widerspenstige Treiber isolieren und vieles mehr.

Mit wenigen Klicks zum Rettungsmedium	106
Werkzeuge und Tipps	110



Spiele-Vollversionen

Auf der Heft-DVD finden sich Spiele von originell bis richtig schräg: Namhafte Klassiker, aber auch elf Projekte aus Game-Design-Studiengängen verschiedener Hochschulen voller Action, Adventure und Knobelspaß.

GoPro Hero 4 vs. Sony AZ 1	62
Core-M-Notebooks	102
Foto-Drucker	116
Web-Tests mit PhantomJS	176
Android Wear programmieren	180



122

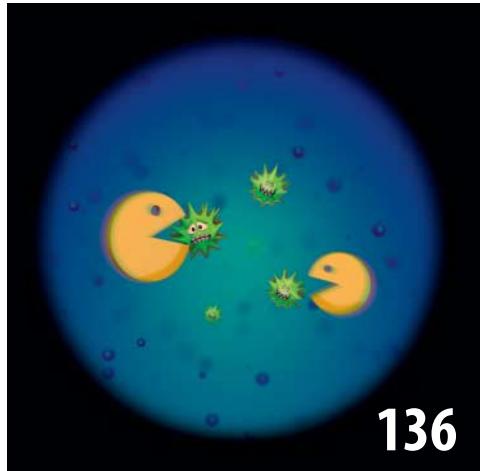
1 Klick für mehr Datenschutz

Schon beim Laden übertragen die Teilen-Buttons von Facebook, Google+ und Twitter persönliche Daten. Betroffen ist auch, wer gar keinen Account bei den sozialen Netzwerken hat. Eine datenschutzkonforme Alternative ist Shariff, unsere Weiterentwicklung der Zwei-Klick-Lösung.



Virenschutz

Windows hat zwar mittlerweile einen eingebauten Virenschutz. Doch kann man sich auf den verlassen oder sollte man doch was anderes installieren? Und muss man dafür Geld ausgeben oder tun es auch kostenlose Lösungen?



136

20 AV-Programme im Trojaner-Test	136
Die besten Virenwächter im Praxistest	140

Test & Praxis: Günstige Groß-TVs

Ein 55-Zoll-Fernseher für weniger als 800 Euro – da muss doch ein Haken sein? Wir haben TVs der 48- und 55-Zoll-Klasse auf mögliche Schwächen getestet. Anschließend haben wir mit Colorimeter und Kalibriersoftware die Einstellungen ermittelt, mit denen Sie das bestmögliche Bild erzielen.



94

Das richtige Tablet



80

Die Auswahl an Tablets ist riesig und das passende zu finden keine leichte Aufgabe. Mit der Entscheidung für die Displaygröße ist es nicht getan, denn je nach Einsatzzweck haben Android, iOS und Windows ihre Vorzüge. Ein Wegweiser durch den Tablet-Dschungel.

Das passende Tablet finden	80
High-End-Tablets im Test	88

Spiele-Vollversionen von originell bis richtig schräg	122
Antiviren-Programme im Trojaner-Test	136
Die besten Virenwächter im Praxistest	140
Spiele: Lords of the Fallen, The Walking Dead: Season 2	188
Call of Duty, Assassin's Creed – Unity	190
Far Cry 4, Indie- und Freeware-Tipps	191
Kinder: Neue Musikspiele für Konsolen	192

Hardware

Heizungssteuerung mit vernetzten Thermostaten	54
Energiekosten im Blick: Zählerkamera EnergyCam	55
Rauchmelder im Netz: Nest Smoke	55
Thunderbolt-2-RAID mit zwei Festplatten	56
WLAN-Basis: Mikrotik SXTG-5HPacD für Außeneinsatz	56
Funktastatur: Rapoo 9090P mit Multitouchpad	57
Akkus für Lenovo ThinkPad im Vergleich	57
Action-Cams: GoPro Hero4 Black vs. Sony HDR-AZ1	62
Audio-Interface: Zoom TAC-2 mit Thunderbolt	66
Das richtige Tablet: Kaufberatung	80
High-End-Tablets von Apple, Google und Sony	88
Günstige Groß-TVs getestet und optimiert	94
Hybrid-Notebooks mit Intel Core M	102
Multifunktionsdrucker mit gutem Fotodruck	116

Know-how

GPU-Programmierung mit OpenCL	160
Android-Programmierung: Einführung in Wear	180

Praxis

c't-Notfall-Windows: Rettungssystem erzeugen	106
Tipps, Tools und Tricks	110
Social-Media-Buttons datenschutzkonform nutzen	148
Hotline: Tipps und Tricks	154
FAQ: OS X 10.10 Yosemite	158
Visualisierung: Datenfluten prägnant auswerten	166
Interaktive Zeitleisten fürs Web mit TimelineJS	172
Website-Automatisierung mit PhantomJS und CasperJS	176

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Schlagseite	15
Stellenmarkt	210
Inserentenverzeichnis	212
Impressum	213
Vorschau	214

Anzeige

Anzeige

LESERFORUM

Volltreffer

Editorial „Sicher? Ganz sicher!“ zur IBAN-Recherche bei der Bundesbank, c't 25/14, S. 3

„Volltreffer“ habe ich beim Lesen Ihres Editorials aus der 25/14 gedacht. Ich habe die gleichen Erfahrungen im Bereich IBAN mit der Bundesbank gemacht. Als Mitarbeiter einer großen Unternehmensberatung wollte ich Zugriff auf die IBAN-Regeln im Extranet erlangen – ich habe allerdings nach zwei Wochen, endlosen Mail-Ketten und diversen Telefonaten aufgegeben und einen Bekannten aus dem Zahlungsverkehr bei einer Bank gefragt. Der hat mir die Geheimdokumente dann freundlicherweise zukommen lassen. Vielleicht will die Bundesbank nur nicht zu breit streuen, dass es mehr als 150 Seiten Sonderregeln gibt.

Name der Redaktion bekannt

Anlass der c't-Recherche war der – inzwischen besser verständliche – Unwille aller uns bekannten Hersteller von Homebanking-Software, verbindliche Funktionen zur IBAN-Berechnung einzubauen, weil es an Regeln fehle.

Nicht die x-Formate nehmen

Open Source in den Ämtern, c't 25/14, S. 36

„... verspricht sich davon einen verbesserten Datenaustausch“. Microsoft versteht es glänzend, Kunden an sich zu binden. Wer eine Standardinstallation einer neueren Version von MS Office durchführt, erhält als Voreinstellung docx, xlsx und pptx sowie Schriftarten wie Cambria, die nicht freigegeben wurden und daher in anderen Office-Paketen nicht zur Verfügung stehen. Wird damit ein

Dokument erstellt und an jemanden weitergegeben, der zum Beispiel LibreOffice oder OpenOffice verwendet, wird das Dokument häufig anders aussehen. Dasselbe gilt für Benutzer einer älteren Version von MS Office. Für viele scheint der einzige Ausweg zu sein, die neueste Version von MS Office zu kaufen.

Weitaus zielführender wäre es, sich auf Standardformate zu einigen: Fertige Dokumente sollten nur als PDF weitergegeben werden. Bei Dokumenten, die zur Bearbeitung weitergegeben werden, wäre das Open Document Format ideal, als Kompromiss wären aber auch die Formate von MS Office 97/2003 (doc, xls, ppt) denkbar, da diese sich wohl eher nicht mehr ändern werden. Jedenfalls aber sollte auf proprietäre Dateiformate wie docx verzichtet werden und auf Schriftarten, die nur in bestimmten Programm-paketen zur Verfügung stehen; stattdessen sollten als Standardschriften Arial und Times New Roman eingestellt werden. Da diese Einstellungen mit wenigen Mausklicks durchzuführen sind, wäre es durchaus zulässig, dass sich Behörden auf einen gemeinsamen Standard für Dokumente einigen, um nicht völlig in die Abhängigkeit von einem Konzern zu geraten.

Gottfried Siehs

Alt, aber sicher

Titelthema „Sicheres Online-Banking“, c't 25/14, ab S. 76

Bisher habe ich das SMS-TAN-Verfahren für sicher gehalten, interessant zu lesen, dass es „geknackt“ wurde. In den Artikeln ist als SMS-Empfänger nur von Smartphones (iOS, Android, Windows) die Rede. Ich benutze ein simples Billig-Handy Samsung E1200. Ist das von außen überhaupt manipulierbar?

Werner Thon

Nein. Ein einfaches Handy ohne Internet-Zugang und Schnittstelle zum PC ist sicher vor Trojanern. Damit niemand die SMS-TANs abfängt, sollten Sie darauf achten, dass Ihr Mobilfunk-Vertrag keine Multi-SIM-Option enthält. Und den Verlust/Diebstahl des Handys dürfen Sie natürlich auch hier nicht auf die leichte Schulter nehmen.

Broken by Design

Bezüglich der erwähnten Rechtslage, dass das Fehlen eines Virensanners als grob fahrlässig eingestuft wird, ist es mal wieder schade, dass die Juristen hier nur ein Windows-System sehen. Bei meinem Mac kann sich nichts unbemerkt einschleusen, solange ich

nicht Software aus dubiosen Quellen herunterlade (Stichwort: WireLurker), und selbst dann werde ich – sofern ich nicht grob fahrlässig mit Admin-Rechten arbeite – immer gefragt, ob ich denn das Programm installieren möchte. Auch ein Drive-by-Download kann nicht einfach wie bei Windows mittels Speicherüberlauf das System verseuchen, da jeder Prozess seine Sandbox nicht verlassen kann. OS X ist somit, sofern man es richtig einstellt und umsichtig arbeitet, nicht wie Windows broken by Design.

Carsten Behmke

Doch besser Windows?

Sie schreiben, dass ein Live-Linux von einem schreibgeschützten Medium am sichersten ist. Das sehe ich auch so. Nur was halten die Banken davon, dass diese Systeme keinen Virensanner haben? Wenn Gerichte das Fehlen eines solchen Programmes als grob fahrlässig bezeichnen, dann kann man sich im Schadensfall wohl auf einen sehr teuren Gutachterstreit einstellen. Da ist es bei der momentanen Lage vielleicht besser, ein Windows mit Virensanner zu verwenden und im Schadensfall problemlos Ersatz zu bekommen.

Enno Hammes

Man muss zwischen technischer und juristischer Sicherheit wählen. Bislang ist noch kein Schadensfall beim Online-Banking unter Linux mit schreibgeschütztem Boot-Medium bekannt geworden. Leider hat aus diesem Grund noch kein Gericht geklärt, ob Banking mit einem solchen System ohne Antiviren-Software grob fahrlässig ist.

HBCI mit Geduld und Datei

Ich habe in der aktuellen Ausgabe den Artikel zu verschiedener Software zum Onlinebanking nur kurz überflogen, in der Tabelle mit dem Leistungsvergleich fiel mir auf, dass die kostenlose Hibiscus-Software nicht HBCI-fähig dargestellt wird. Dies ist korrekt, jedoch sollte man erwähnen, dass durch das ebenfalls kostenlose Jameica auch mit Hibiscus HBCI-Banking möglich ist. Ich selbst nutze dazu die Variante mit Schlüsseldatei auf einem USB-Stick. Sicher, die Einrichtung erforderte etwas Geduld, gerade wegen des zur Einrichtung der Schlüsseldatei erforderlichen „INI-Briefes“. Aber wenn die Einrichtung mal abgeschlossen ist, kann man mit Jameica sehr zuverlässig arbeiten.

Marc Thomin

 **Sagen Sie uns
IHRE MEINUNG!**

LESERBRIEFE:
bitte an redaktion@ct.de.

IN DEN SOZIALEN MEDIEN:



Sie finden uns
bei Facebook
und Google+
als ctmagazin.

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

Anzeige

Banking-Software unsicher?

Eine Frage hätte ich zu Ihrer Erwähnung über Hibiscus. Sie meinen, das sei sicherer, weil es nicht die üblichen Browser-Technologien verwendet, die überdurchschnittlich häufig angegriffen werden. Aber wie sieht es mit den Script-Plug-ins zu Hibiscus aus, welche für Banken angeboten werden, die keine HBCI-Schnittstelle haben?

Ich weiß nicht, wie diese Skripte im Hintergrund arbeiten. Aber vermutlich nutzen die auch nur Browsetechnik beziehungsweise rufen intern die reguläre Internet-Banking-Seite auf und parsen einfach die HTML-Seiten. Somit sind diese wieder genauso unsicher, wie wenn ich den Browser direkt verwenden würde, oder?

Christian Buhtz

Auch andere Programme greifen auf Web-Scraping zurück, um mit Banken ohne HTML/FintS-Schnittstelle zu kommunizieren. Die meisten bekannten Trojaner greifen jedoch gezielt die Browser an und manipulieren keine Windows-DLLs.

Vielfalt bei Display-Technik fehlt

Die neuen Reader, E-Book-Reader ab 60 Euro im Test, c't 25/14, S. 98

Wissenschaftliche Fachartikel zu lesen, kann manchmal ziemlich monoton sein. Umso schöner, wenn eine farbenfrohe Illustration die Gemüter erhellt. Das Lesen am Tablet und am PC ist mir aber nach wie vor ein Graus. Zum einen ist da die grelle Beleuchtung. Zum anderen ist es der Zwang zur ständigen Kontrolle, ob man mit dem Akku noch den restlichen Tag auskommt.

Dabei gab es vor einigen Jahren eine schöne Aussicht auf Innovation: Die trägen, langsamen E-Ink-Displays hätten um Technologien wie Mirasol, Liquavista, aber auch durch farbige (träge) E-Ink an Vielfalt gewonnen. Liquavista wurde zunächst durch Samsung übernommen und verschwand 2013 in den Schubladen von Amazon. Mirasol scheiterte mehrmals und ging laut damaligen Medienberichten durch Fukushima in die Knie.

Mit der Apple-Uhr hätte sich hier ein neues Produktfeld auftun können – kam aber nicht so. Und so soll die Apple-Uhr mit einem lächerlichen Tag Akkulaufzeit auf Begeisterung stoßen? Auch Microsoft scheint hier nicht weitergedacht zu haben. Wer will sich diesen Ladezwang antun und so etwas kaufen, wo die guten alten Quarzuhrnen über Jahre wartungsfrei und sogar wasserdicht sind?

Richard Oberreiter

Reader selten Fachbuch-tauglich

Die Voraussetzung „Fachbuch lesen“ ist etwas zu kurz gekommen. Es wird unter „PDFs lesen“ theoretisch angesprochen. Theoretisch deshalb, weil es auch mit einem 8-Zoll-Reader nicht unbedingt Spaß macht, ein PDF zu lesen.

Ich selbst habe den Onyx M92 als E-Book-Reader und bin damit relativ zufrieden. Ja, er war teuer, ja, er ist unhandlich. Ja, er ist langsam – zumindest wenn man viel blättern muss. Ja, er kommt mit PDF auch nicht wirklich klar. Er hat 9 Zoll Diagonale und das ist das, was ich wirklich als Minimum ansehen muss. Selbst der Zoom ist fürs Lesen nicht zu gebrauchen. Aber er ist bislang der beste Kompromiss bei Fachbüchern. Ich habe mich bislang über wirklich jedes E-Book geärgert, das ich mir unter diesen Voraussetzungen als PDF gekauft habe. Weil man sie eigentlich so richtig immer noch nur am PC oder am Laptop lesen kann. Auch das Konvertieren beispielsweise mit Calibre ist bei einem PDF nicht der goldene Weg – zumindest nicht, wenn man nicht gleich das komplette Buch neu setzen will.

Hauke Homburg

Deutlich überzogener Rat

Leserbrief „Privacy Captcha fürs Impressum – keine gute Idee“, c't 25/14, S. 8

Der Rat von Rechtsanwalt Matthias Bergt, Privacy Captchas im geschäftlichen Verkehr wegen der Gefahr von Abmahnungen zu unterlassen, ist deutlich überzogen. Sinn und Zweck der Impressumspflicht ist es, im Falle von Rechtsverletzungen den Verantwortlichen schnell und leicht identifizieren und „an den Kanthaken“ bekommen zu können.

Dies wird durch Captchas nicht erschwert. Entsprechend stellen die relevanten Gesetzeskommentare zu dem insoweit einschlägigen § 5 Telemediengesetz (TMG) auch nur auf die „optische Wahrnehmbarkeit“ ab, erklären also die Maschine-Mensch-Schnittstelle zur maßgeblichen. Soweit im älteren Schrifttum bis 2007 das Impressum als Grafikdatei für kritisch gehalten wurde, hing das mit der damals nicht flächendeckend gewährleisteten Darstellbarkeit aller Grafikformate in allen Browsern zusammen.

Maschine-Maschine-Schnittstellen nach der Vorstellung von Rechtsanwalt Bergt müssten erst dann vorgeschriven werden, wenn auch elektronisch, also maschinengestützt, abgemahnt werden können soll. Eine vollautomatisierte Abmahnindustrie ist aber vom Gesetz erkennbar nicht gewollt, sodass der Medienbruch nicht nur wettbewerbsrechtlich unbedenklich ist, sondern Sinn und Zweck des Gesetzes gerade entspricht.

Prof. Dr. Kai von Lewinski,
Lehrstuhl für Öffentliches Recht, Medien- und Informationsrecht, Universität Passau

Anschluss gesucht

Sound von oben, Dolby Atmos und Auro-3D: Surround mit Oben-unten-Ortung, c't 25/14, S. 124

Meinen neuen Onkyo-Receiver TX-NR636 habe ich vor ca. sechs Wochen gekauft, als Onkyo im Rahmen einer kaum kommunizierten Promotion-Aktion ein Paar Atmos-Lautsprecher SKH-410 kostenlos versprach. Die notwendigen Teilnahmeunterlagen habe ich

vorschriftsmäßig an Onkyo eingesandt. Die Auslieferung soll noch im November erfolgen. Weder aus der Bedienungsanleitung des Receivers noch aus der online einsehbaren Anleitung der Atmos-Boxen geht hervor, wo die Atmos-Lautsprecher am Receiver angeschlossen werden. Muss ich das Lautsprecherkabel der Front-Boxen etwa splitten? Ich betreibe Surround 5.1.

Martin Schierle

Da beim Onkyo-Receiver Atmos als Firmware-Update nachgeliefert wurde, fehlen die Erklärungen zum neuen Surround-Format in der ursprünglichen Anleitung. Onkyo hat mittlerweile auf seiner Website eine englischsprachige Anleitung auf neuestem Stand veröffentlicht (siehe c't-Link). Darin ist auch ersichtlich, dass die Atmos-Lautsprecher an die mit „Back or Height“ gekennzeichneten Buchsen angeschlossen werden.

c't Receiver-Handbuch-Ergänzung: ct.de/y3b1

Ergänzungen & Berichtigungen

Satzende fehlt

Erstlinge, Notebook-Tablet-Hybride mit Core-M-CPU, c't 26/14, S. 102

Der letzte Satz muss vollständig lauten:

Es bleibt zu hoffen, dass die Hersteller nicht dem Magerwahn erliegen und in ihren damit bestückten Produkten ausreichend dimensionierte Kühler vorsehen.

Speichergröße, Familienkonten

Die neuen Reader, E-Book-Reader ab 60 Euro im Test, c't 25/14, S. 98

Ein Leser hat uns darauf aufmerksam gemacht, dass Amazon den Kindle Paperwhite 2013 neuerdings mit 4 statt 2 GByte Flash-Speicher wie bei unserem Testgerät ausliefert. Dann sind 3,2 GByte frei verfügbar. Leider gibt Amazon die Speichergröße des Paperwhite auf seiner Web-Seite nicht an, sodass ein Käufer nicht sicher sein kann, ein 4-GByte-Gerät geliefert zu bekommen.

Ab sofort können Nutzer nach Installation eines Updates zwei Amazon-Konten miteinander verknüpfen und so ihre E-Books gemeinsam nutzen (Familienkonten).

c't Kindle-Reader-Update: ct.de/y3b1

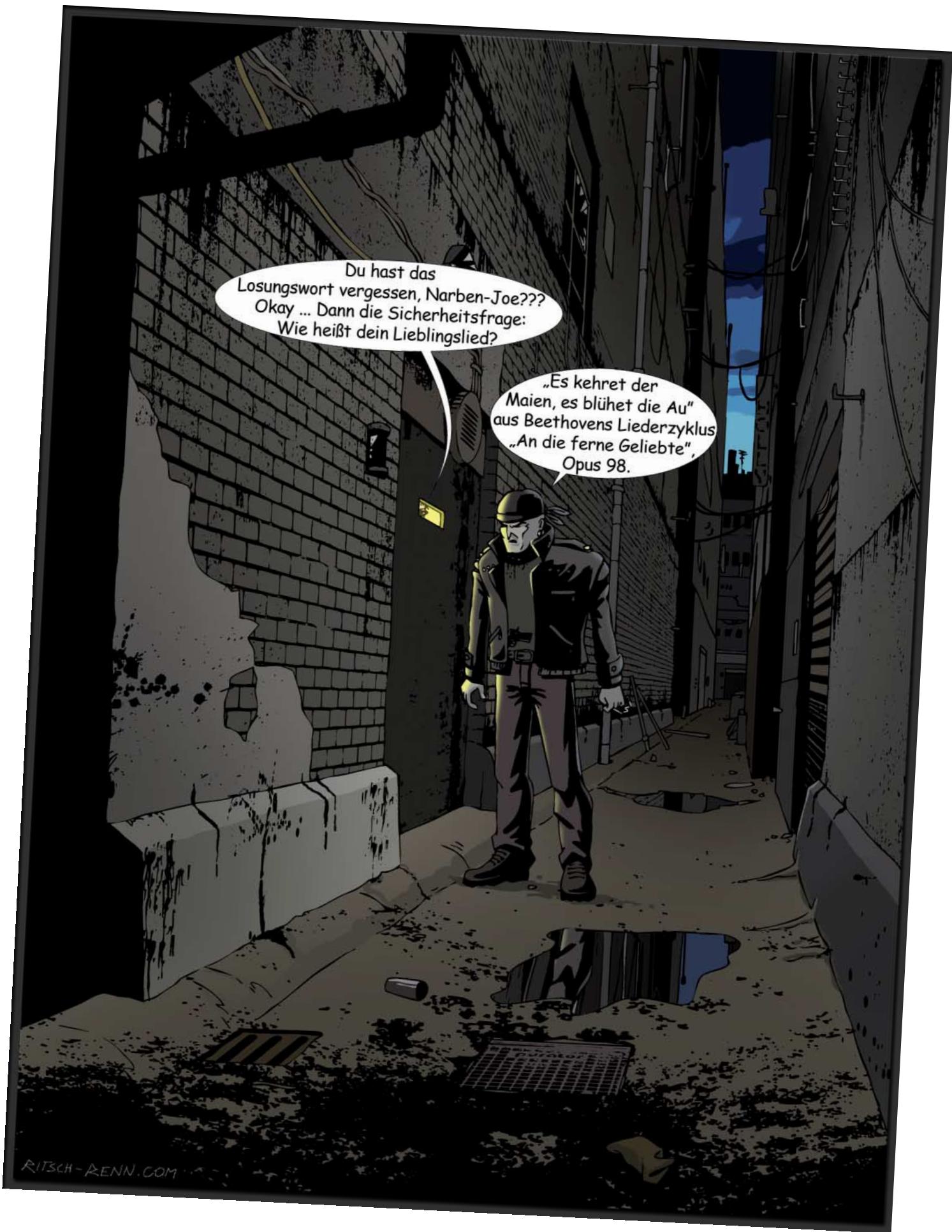
Uhren-Abgleich

Benchmarks zur Einschätzung der Prozessor-Performance, c't 25/14, S. 112

Anders als angegeben können viele Intel-Prozessoren der Bay-Trail-Familie nicht bloß einen, sondern zwei Speicherkanäle ansteuern – etwa der Celeron J1900 oder der Celeron N2820. Unsere Benchmarks wurden auch auf dem Zweikanal-System Asrock Q1900DC-ITX gemessen. Allerdings gibt es diverse Systeme, bei denen trotzdem nur ein Kanal nutzbar ist, etwa Intels NUC DN2820FYKH oder die Xbox CI320 Nano von Zotac.

Anzeige

Anzeige



Andreas Stiller

Stelldichein der Champions

Die Supercomputerkonferenz SC14, Top500 und Green500

Während in der Top500-Liga der Supercomputer eher die Langeweile grassiert – an den ersten neun Plätzen hat sich überhaupt nichts verändert –, macht verstärkt die Effizienzliga „Green500“ auf sich aufmerksam, netterweise mit einem Weltrekord eines deutschen Systems. Andere wollen unbedingt auch noch Weltmeister werden, etwa OpenPower.

Über 10 000 Teilnehmer waren auf der SC14 in New Orleans versammelt, von den Auswärtigen kam die größte Fraktion aus Japan mit 562 vor Deutschland mit 245 Teilnehmern samt einem Journalisten. Damit war die SC14 in dem riesigen Ernest N. Morial Convention Center aber nicht einmal die größte Veranstaltung, gleichzeitig fand hier noch die „Public Health“ mit 12 500 Teilnehmern statt. An Firmen in der begleitenden Ausstellung war alles vertreten, was im HPC-Bereich Rang und Namen hat oder wie etwa ARM, noch kriegen oder wie Lenovo jetzt von null auf hundert durchstarten will.

AMD kam nach zwei Jahren SC-Abstinenz auch wieder zurück. Am Stand dominierten die FirePro-GPGPU-Karten, betreut von Experten von ehemals ATI aus Toronto. Das kleine ARMv8-Entwicklungssystem (Opteron A1100) aus Kalifornien ging dabei allerdings ziemlich unter.

Power für OpenPower

Die wichtigste News kam aber schon wenige Tage vor Beginn der Konferenz: Das Department of Energy lässt 425 Millionen Dollar springen, damit amerikanische Supercomputer zumindest im Jahr 2017 wieder die Nummer eins in der Welt werden. Auffällig ist dabei der offensichtlich gewollte Marktsteuerungseffekt, denn der Löwenanteil von 325 Millionen geht an zwei geplante OpenPower-Sys-

teme mit Power9-Prozessoren, damit es im oberen HPC-Bereich wieder eine Alternative zu Intel gibt. Das meiste Geld davon ist für ein ziviles System namens Summit am Oak Ridge National Laboratory vorgesehen. Es soll mit 150 bis 300 PFlops über neunmal so schnell sein wie der dortige Titan jetzt, dabei aber mit rund 10 MW maximal 10 Prozent mehr Energie verbrauchen.

Über 100 PFlops sollen in Gestalt des Rechners Sierra am Lawrence Livermore National Laboratory für die nationale Kernenergie- und Kernwaffenforschung zum Einsatz kommen. Beautragter Systemintegrator ist IBM – das muss man inzwischen bei OpenPower dazu sagen, da es im Konsortium auch Konkurrenz gibt. Hinzu kommen GPGPUs von Nvidia mit 3D-Stacked Memory und Netzwerktechnik EDR von Mellanox.

IBM, so der General Manager für OpenPower-Allianzen, Ken King, zu c't, will in Zukunft beides parallel fahren: die normale proprietäre Power-Schiene (Black Boxes), so wie bisher auch mit Rundum-sorglos-Paketen für zu-

meist traditionell orientierte Kunden (Banken, Versicherungen ...), und eigene OpenPower-Linien (Grey Boxes) zusammen mit Nvidia und Mellanox im HPC-Umfeld. Die White Boxes sind dann Angebote der Partner aus der Allianz.

Nvidia soll beim DOE-Deal die übernächste GPU-Generation nach Maxwell und Pascal namens Volta beisteuern. Bereits Pascal soll so um 2016 etwa dreimal so energieeffizient wie Kepler sein und mit NVLink aufwarten, den neuen Superlinks, 5- bis 12-mal so schnell wie PCIe3 bei einem Drittel der benötigten Energie. Zwei Karten können über bis zu vier Links miteinander kommunizieren. IBM will NVLink ebenfalls in die Prozessoren integrieren, und zwar etwa gleichzeitig mit Nvidia Pascal im Power8+. Power9 und Volta werden dann wohl schon über NVLink2 miteinander kommunizieren.

IBMs x86-Server sind ja nun zu Lenovo übergegangen. Um gleich zu zeigen, wo es lang geht, will Lenovo nach Aussagen des HPC-Chefs Scott Tease dort, wo HPC am intensivsten betrieben wird, also in Deutschland,

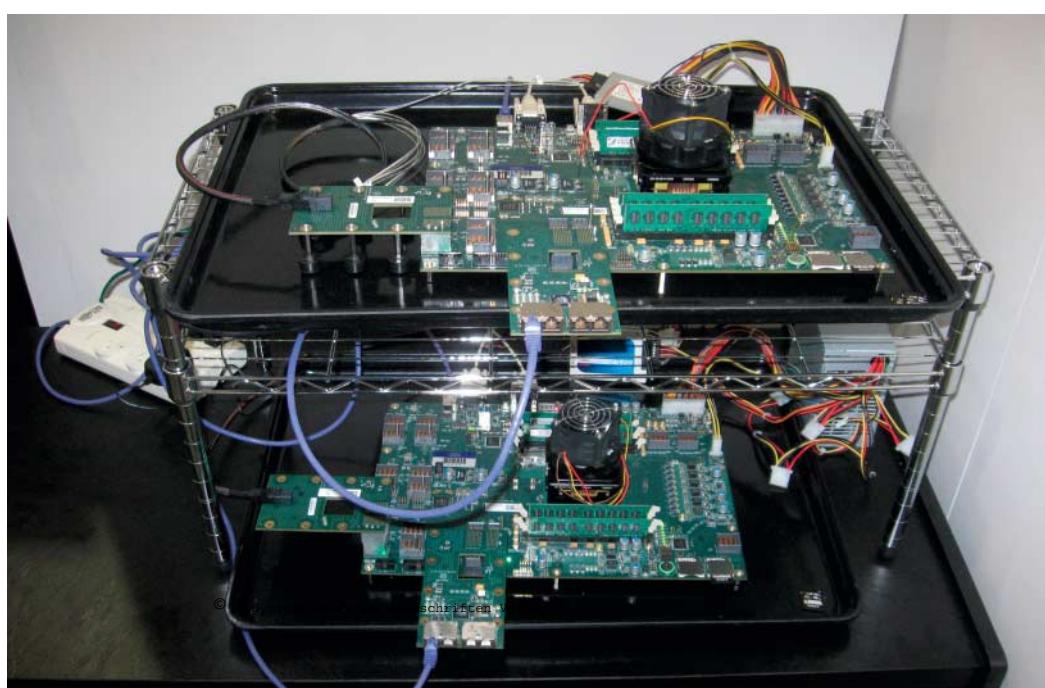
ein Innovation Center für Kunden gründen, und zwar in Stuttgart. Die schönen NextScale-Systeme konnte man nun am Lenovo-Stand bewundern, etwa auch die mit direkter Wasserkühlung, wie sie zurzeit in München-Garching in das zweite SuperMUC-System eingebaut werden. Als Begrüßungsgeschenk bekam Lenovo wegen dieser besonders effizienten Kühlung einen persönlich gewidmeten Xeon, den E5-2698A3 V3 mit 16 Kernen und 2,8 GHz Grundtakt, der im Turbo bei 3,2 GHz über 1 TFlops abliefern soll.

Ansonsten hat Intel nur wenig zur SC14 beigetragen, ein paar neue Namen, etwa Knights Hill als Nachfolger in 10-nm-Technik für den geplanten Knights Landing und eine Umbenennung des Fabric von Omni-Scale in Omni-Path – das wars eigentlich schon.

Die vielleicht wichtigste News der konkurrierenden ARM-Welt kam wohl von Cavium. Nicht nur, dass ihr Prototyp-System mit rekordverdächtigen 48 64-Bit-Kernen unter Ubuntu oder Red Hat tagelang stabil durchlief. Aufmerksamkeit erregte insbesondere die verkündete Partnerschaft mit der Nummer eins der Supercomputerszene – jedenfalls, wenn man sich auf die Top50 beschränkt –, nämlich Cray.

Der noch hinter den Kulissen vorgezeigte, selbstentwickelte

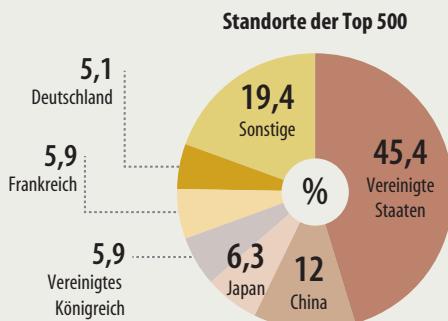
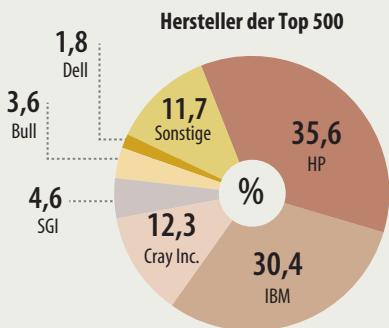
Die Cavium-Testsysteme mit den 48-Kernern ThunderX laufen schon mit dem A-Step stabil, oben mit Ubuntu, unten mit Red Hat.



Anzeige

Top 500 der Supercomputer: Hersteller und Länder

Systemhersteller und Standorte nach Stückzahl in Prozent. IBM, hier noch als Ganzes, müsste sich in 23,2 Prozent IBM-x86/Lenovo und 7,2 Prozent IBM-Power aufteilen. Bei den Prozessorherstellern dominiert inzwischen Intel mit 86 Prozent.



ThunderX-Prozessor (also kein Cortex-A57) sei zwar ein A-Step, so Caviums Director Larry Wilkenius zu c't, aber kein Prototyp, denn er könne, so wie er ist, auf den Markt. Die gesamte Infrastruktur um den Kern herum sei sowieso schon gut erprobt, man habe ja bereits ein ähnliches Produkt mit 48 MIPS-Kernen im Einsatz.

Top500: Altweltmeister

Die Top500-Liste war wie ein-gangs schon erwähnt Langeweile pur, jedenfalls was die Änderungen insgesamt sowie die Gesamtperformance – mit 309 PFlops nur 12,8 Prozent mehr als vor einem halben Jahr – und die Systeme an der Spitze angeht. Laut IBM liegt das an der Dominanz der Firma Intel, die die Preise diktiert – nicht zuletzt deshalb habe man sich auch von Intel getrennt.

Unter den Top 10 konnte sich jedenfalls lediglich auf Platz 10 ein neues Cray-System der amerikanischen Regierung platzieren, eine CS-Storm, die weit mehr Nvidia-K40-Karten pro Knoten unterstützt als die XC40. Auf das Abdrucken der sonst üblichen Top-10-Tabelle verzichten wir daher, es ist ansonsten ja die gleiche wie im Juni, also mit dem Tianhe-2 mit knapp 34 PFlops an der Spitze, vor dem Titan des Oak Ridge National Lab mit 17,6 PFlops. Schnellster deutscher Rechner ist weiterhin der Jülicher JuQueen auf Platz 8 mit 5 PFlops.

In Deutschland gab es etwas weiter hinten ein paar mehr Änderungen, insbesondere den

Hornet auf Platz 16 aus Cray-XC40-Racks am HLRS in Stuttgart. Der liefert derzeit 2,76 PFlops ab – und zwar reine CPU-Power ohne Beschleuniger. Insgesamt konnte Europa ein bisschen drauflegen. Die US-Amerikaner stellen nur noch 231 Systeme, zwei weniger als zuvor. Auch China hat eine kleine Ausbaupause eingelegt, mit 61 von zuvor 76 Systemen. Und so konnte Europa mit nunmehr 130 Systemen (zuvor 116) wieder Asien überholen (120, zuvor 132).

Bei den Herstellern ist in der offiziellen Liste der Übergang der IBM-x86-Abteilung zu Lenovo noch nicht berücksichtigt – in Deutschland hat er sich ohnehin auf Ende des Jahres verschoben. Dennoch kann man die x86-Systeme schon mal herausrechnen, sodass Lenovo mit 116 quasi übernommenen Systemen (vorher 0) urplötzlich hinter HP (179,

zuvor 182) zweitgrößter Hersteller wird, vor Cray (62 zuvor 52) und IBM/Power (37).

Effizienzweltmeister

Was den Fußballern recht ist, ist den Wissenschaftlern billig: Ein deutsches Team erspielte sich in der Green500-Liga die begehrte Effizienz-Trophäe. Unter Leitung des Trainers, Prof. Volker Lindenstruth, durchbrach eine Auswahlelf aus der Goethe-Universität Frankfurt, dem Frankfurt Institute for Advanced Studies (FIAS) und des GSI-Helmholtz-Zentrums für Schwerionenforschung mit 5271,8 MFlops/Watt erstmals die 5000-Punkte-Marke. Und das ist die faire Interpretation der Regeln über die gesamte Linpack-Laufzeit. Erlaubt wäre bei Level-0-Messung ein ausgewählter Bereich von 20 Prozent innerhalb der Kernphase, und die könnte

man so geschickt legen, dass sogar 6900 MFlops/W drin wären.

Dank ausgefeilter Rückkühltechnik mit kombinierter Luft/Wasserkühlung in dem speziell dafür am GSI-Standort bei Darmstadt gebauten Green-Cube-Gebäude kann man anders als bei direkter Wasserkühlung preiswerte „Commodity“-Systeme einsetzen, das sind hier Asus-Boards mit Xeon E5-2690v2. Diese kompakte Viererkette soll mit einem PUE-Wert von 1,05 weit effizienter als übliche Kühltechniken die Wärme abführen können.

Mittelstürmer und Diplomphysiker David Rohr vom FIAS stellte dann den Sieg durch seine filigranen Torschüsse in Form seiner hochoptimierten „Energy-aware“ OpenCL-Bibliothek (CALDGEMM und HPL-GPU als Open Source erhältlich) sicher, denn was Ausrüster AMD an SDK-Material zur Verfügung stellt, ist diesbezüglich eher dürfzig. Aber immerhin, bestückt mit 224 AMD-S9150-Karten konnte der Lattice-CSC (kurz L-CSC) genannte Rechner schon in seiner kleinen Ausbaustufe mit derzeit nur 56 Knoten 316,7 TFlops Linpack-Leistung für die Top500-Liste abliefern (Platz 168). Für die Green500 wurde das System zwar ein bisschen langsamer, dafür aber effizienter gefahren und kam so auf 301,3 TFlops bei nur 57,15 kW. Für die volle Ausbaustufe sind demnächst 160 Knoten mit 600 S9150 und 40 S10000 vorgesehen, die das System dann auf 1,7 PFlops theoretischer Spitzenleistung hieven sollen.

Und so hatte AMD im HPC-Bereich endlich mal was zu feiern – und zwar im French Quarter auf dem Balkon über der legendären Bourbon-Street, gegen die Mallorcás Ballermann nur ein müder Abklatsch ist.

Eintauchlösungen

Das ärgerte natürlich den Platzhirsch Nvidia, dessen neue K80-Karte (siehe S. 40) mit zwei Kepler-Chips zwar all überall in der großen Ausstellungshalle zu sehen war, aber noch nicht in den Charts der Top500 und Green500. Die erfolgsverwöhnten Nvidia-Teams mussten sogar nicht nur den Spaltenplatz, sondern auch Platz 2 abgeben und sich mit den Plätzen 3 bis 18 begnügen. Überraschenderweise tauchte nämlich ein japanisches Team vom KEK Computing Re-



Schon am Vortag der offiziellen Verkündung der Green500-Liste gratulierte am AMD-Stand der unterlegene Chef von Pezy Computing, Motoaki Saito (rechts), dem Spielführer der Siegermannschaft vom Team FIAS, Uni Frankfurt und GSI, David Rohr.

search Center mit einem speziellen Coprozessor von Pezy Computing auf, den bislang niemand auf dem Schirm hatte. Der in vier 200-Liter-Tanks mit edlem 3M-Flourinert getauchte Rechner Suiren (Wasserlilie) besitzt insgesamt 256 Pezy-SC-Prozessoren, ein jeder mit 1024 Rechenkerren. Bei 733 MHz liefert ein einzelner Pezy-SC eine Spitzenleistung von 1,5 TFlops, das System



Der Pezy-SC, ein Coprozessor mit 1024 Kernen, war eine der großen Überraschungen auf der SC14.

kommt also theoretisch auf 396 TFlops bei nur 37,8 kW. Beim Linpack-Benchmark bleiben reale 178 TFlops über, die für Platz 370 der Top500 ausreichen.

Auf dem dritten Platz folgt nun der ehemalige Tabellenführer, der in Mineralöl getauchte Tsubame-KFC mit Nvidia K20x, der 4447,6 MFlops/W erzielte, der aber mit 157,4 TFlops nur gerade noch so eben überhaupt die Qualifikation der Top500 schaffte (Platz 482). Die braucht man, um in die Green500 einzuhören zu können, sonst wäre ein einziger Knoten des L-CSC mit über 5700 MFlops/W weit voraus.

Der schnellste „ölgetriebene“ Rechner ist derzeit der Vienna Scientific Cluster VSC-3 an der TU Wien mit 596 TFlops auf Platz 85 der Top500 und 86 der Green500.

In Mineralöltanks von Green Revolution Cooling getaucht war erstmals auch ein Rechner bei der Student Cluster Challenge, betrieben von einem Team der Universität von Oklahoma. Das



TeamKraut der FAU Erlangen-Nürnberg hielt bei der Student Computer Challenge der SC14 auch in diesem Jahr die deutsche Fahne hoch.

handelte sich aber mehrmals gelbe Karten wegen zu hohen Energieverbrauchs ein und hatte auch ansonsten einige Probleme. Vier andere Studententeams lagen nach zwei Tagen und Nächten und zahlreichen komplizierten Aufgaben nahezu

gleichauf an der Spitze, darunter wie im Vorjahr TeamKraut der FAU Erlangen-Nürnberg. Mit einer Nasenspitze Vorsprung ging der Wettbewerb jedoch abermals zugunsten des Vorjahressiegers von der University of Texas aus. (as)

Anzeige

Benjamin Benz

Prozessorgeflüster

Von Pyrrhussiegen, Investoren-Haikus und neuen Hoffnungen

Während eine einzige Intel-Abteilung 91 Prozent des Gewinns erwirtschaftet, fährt eine andere das Tausendfache ihres Umsatzes als Verlust ein. Im kommenden Jahr will die Konkurrenz bei Notebooks und All-in-One-PCs (AMD) sowie Servern (Qualcomm) angreifen.

Wenn Intel verkündet, in nur einem einzigen Quartal mehr als 100 Millionen x86-Prozessoren verkauft zu haben, lässt das aufmerken. Immerhin gehen jährlich gerade einmal 300 Millionen PCs und Notebooks über den Ladentisch und bei den Smartphones machen die Atoms noch immer keinen Stich. Anders sieht es dank einiger Tricks bei den Tablets aus: Während 2012 gerade einmal eine Million x86-Tablets verkauft wurden, sollen es 2014 bereits 40 Millionen Stück werden. Damit steckt dann in 17 Prozent aller Tablets ein Atom.

Das hat Intel aber nicht nur viel „Contra Revenue“ – sprich: Zuzahlungen – gekostet, sondern es war angeblich auch umfangreiche technische Unterstützung vonnöten, um die Atoms der Serien Z3700 (Bay-Trail-T) und Z3500 (Moorefield) in Geräten wie dem Nokia N1 glänzen zu lassen. Allerdings scheint Intel-CEO Brian Krzanich wenig Gefallen an Pyrrhussiegen zu finden, denn er plant offenbar, die für die Tablet-Atoms zuständige Abteilung des ehemaligen Infineon-Managers Hermann Eul aufzulösen. Verständlich, denn die Mobile Communications Group (MCG) hat im letzten Quartal das Kunststück vollbracht, aus 1 Million US-Dollar Umsatz 1,034 Milliarden US-Dollar Verlust zu erwirtschaften.

Totgesagte leben länger

Leisten kann sich Intel diese Eskapade, weil die PC Client Group – allen Der-PC-ist-tot-Unkenrufen zum Trotz – alleine im vergangenen Quartal 4,12 Milliarden Dollar verdient hat. Deren Chef Kirk Skaugen könnte einer rosigen Zukunft entgegen sehen: Zum einen orakeln Analysten über eine Stabilisierung, wenn nicht gar ein leichtes Wachstum des PC-Marktes bis 2018. Zum anderen könnte

Skaugen die ganze MCG als (vielleicht vergiftetes) Weihnachtsgeschenk bekommen und seine neue, alte Megaabteilung dann Client Computing Group taufen.

Vielleicht fällt ihm ja etwas Besseres zum Sturm auf die ARM-Bastion der Smartphones und Tablets ein, als die Atoms einfach nur zu subventionieren. Als Wettbewerbsvorteil ausgemacht hat Intel jedenfalls das Gesetz des Mitgründers Gordon Moore von 1965: Vor Investoren hieß es, der Vorsprung bei der Fertigungstechnik gegenüber TSMC, Globalfoundries Samsung und IBM betrage nun satte 3,5 Jahre – 15 Prozent mehr als noch vor 10 Jahren.

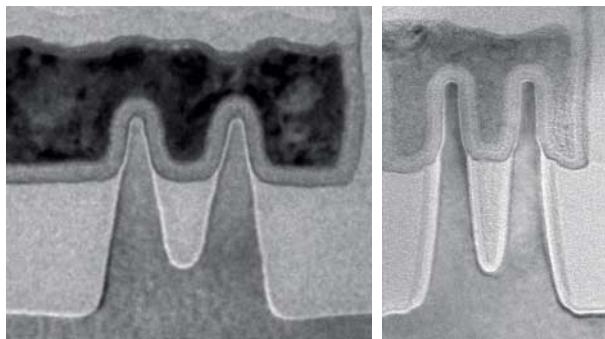
Besonders Stolz berichtete Executive Vice President William Holt, dass der 22-nm-Prozess die höchste Ausbeute (Yield) in der Intel-Geschichte habe. Bereits im kommenden Frühjahr soll der neue 14-nm-Prozess diesen Rekord einstellen. Darüber wiederum war Intels Finanzchef so erfreut, dass er sich zu einem Investoren-Haiku hinreißen ließ:

Cloud forms, data shines
Transistor density sprouts
Client growth blossoms

Hoffnungsschimmer Carrizo

Ganz anders sieht es beim Rivalen AMD aus, der bei PCs und Notebooks laufend Marktanteile einbüßt. Offizielle Lesart: Die Embedded-Sparte soll demnächst 50 Prozent des Umsatzes liefern – von Wachstum ist dabei keine Rede. Kurzfristig dürfen daran auch die beiden neuen Carrizo-Prozessoren für PCs und Notebooks nichts ändern, die AMD-Vizepräsident John Byrne vor wenigen Tagen angekündigt hat. Carrizo nutzt die vierte Generation der Bulldozer-Mikroarchitektur namens Excavator und Carrizo-L die „Puma+“

Intels 22-nm-Prozess (links) erreicht eine höhere Ausbeute als zuvor. Diesen Erfolg soll die 14-nm-Technik (rechts) bald einstellen. Die Schnittbilder aus dem Elektronenrastermikroskop zeigen, dass Intel die Finnen der FinFet-Transistoren schmäler und höher macht.



Technik, die für besonders sparsame und billige Geräte wie Tablets entwickelt wurde.

Beide – oder genauer deren Grafikeinheiten – sieht AMD als ersten Schritt auf dem Weg, bis zum Jahr 2020 die Effizienz der Kombiprozessoren um Faktor 25 zu steigern. Die GPUs der Debütanten sollen DirectX 12 und OpenCL 2.0 unterstützen. Während Microsoft mit Ersterem gerade von einem Fettäpfchen ins nächste tappt, weil es das für Windows 7 nicht mehr geben soll (siehe S. 22), klammert sich AMD an OpenCL wie an einen Strohhalm. Die Hoffnung: Programmierer könnten mehr OpenCL nutzen und so mit den GPU-Fähigkeiten die Defizite der aktuellen AMD-CPU-Kerne ausgleichen.

Völlig offen bleibt, ob und wann eine Carrizo-Version erscheint, mit der sich aktuelle Desktop-Mainboards mit der Fassung FM2+ aufrüsten lassen. Denn derzeit ist nur von Notebooks und All-in-One-PCs die Rede. Geräte damit erwartet John Byrne ab Jahresmitte im Einzelhandel.

Nachdem es im PC-Markt schon lange schlecht für AMD läuft, muss nun auch das Grafikkartengeschäft erheblich Federn lassen: Im dritten Quartal lieferte AMD nur noch 28,4 Prozent der GPUs (siehe S. 40). Die Misere lässt sich noch nicht einmal mit Nvidias brandneuen Maxwell-2-Chips alias GTX 900 rechtfertigen, denn die kamen erst ganz am Ende des Quartals. Wie schon bei der ersten Maxwell-Generation kann AMD wieder nur mit Preissenkungen reagieren und hat keine ähnlich effizienten Produkte in Petto. Bei gerade einmal 17 Millionen US-Dollar Quartalsgewinn dürfte das nicht mehr lange klappen und Nvidia kann mit der GTX 960 im mittleren Preisbereich demnächst sogar noch nachlegen. AMD müsste daher dringend statt Treiber-Updates und immer neuen Speicherkonfigurationen konkurrenzfähige – also sparsame und zugleich schnelle – GPUs liefern. Aber für dieses Jahr ist das lukrative Weihnachtsgeschäft bereits durch.

Ebenfalls nicht so recht aus der Tür kommen Systems-on-Chip mit ARM-Technik für Server. Auf ein Testsystem mit AMDs Opteron A1100 warten wir bekanntlich seit Anfang des Jahres. Aber auch vom Cavium ThunderX hört man mehr als man sieht und Qualcomm-Chef Mollenkopf räumte kürzlich selbst ein, dass seine Firma zum Erschließen dieses neuen Geschäftsfelds „eine gewisse Zeit benötige“. Immerhin bestätigte er implizit, auf welche Technik er setzt: So kämen die leistungsfähigsten „High End“-ARM-SoCs für Smartphones und Tablets – also die mit den 64-bittigen Cortex-A57-Kernen – schon nahe an das heran, was im Rechenzentrum nötig sei. Bis dahin bleibt APM mit dem X-Gene die einzige Firma, die ein ARMv8-SoC für Server liefern kann. Allerdings liegen dessen 40-Nanometer-Strukturen noch weiter zurück, als die von Intel proklamierten 3,5 Jahre. Von der Firma Axxia, die immerhin einen Netzwerkprozessor mit 16 ARM-Kernen (Cortex-A15, 32 Bit) im Sortiment hatte, wird sicher kein 64-Bit folgen, denn Intel hat die Firma geschluckt. (bbe)

Anzeige

DirectX 12 kommt offenbar nicht für Windows 7

AMDs Chief Gaming Scientist Richard Huddy erklärte während des Gamer-Events PDXLAN in Portland, dass DirectX 12 nicht für Windows 7 erscheinen werde. Spieler, die das noch weit verbreitete Windows 7 nutzen, müssen demnach umsteigen, falls sie die künftige Version der Programmierschnittstelle DirectX und deren 3D-Komponente Direct3D 12 nutzen möchten. Manche Spieleentwickler, darunter Electronic Arts, hatten sich eine DirectX-12-Unterstützung für Windows 7 gewünscht, da viele ihrer Kunden das Betriebssystem einsetzen.

Die von Richard Huddy enthüllte Nachricht führte im Netz

zu einem Sturm der Entrüstung. Das vom Grafikkartenhersteller Sapphire hochgeladene YouTube-Video mit Huddys Aussage wurde unzugänglich gemacht. Der Grund sei laut Aussagen eines Sapphire-Mitarbeiters, dass im Video einige Details über DX12 erzählt würden, von denen Microsoft noch nicht möchte, dass diese öffentlich werden. AMD schickte uns eine offizielle Erklärung in englischer Sprache. Demnach habe Richard Huddy keinen speziellen Einblick in die Roadmaps von Microsoft Windows oder DirectX und nur spekulative Äußerungen getätigt.

Es ist allerdings unwahrscheinlich, dass der Chief Gaming



Das für 2015 angepeilte DirectX 12 soll nicht unter Windows 7 laufen. Spieler müssen für DirectX-12-Spiele wie Fable Legends dann auf ein aktuelles Windows umsteigen.

Scientist Huddy tatsächlich keinerlei Wissen über die Pläne von DirectX 12 hat. Huddy hat exzellente Kontakte in der Branche. Er war von 2005 bis 2011 als Worldwide Developer Relations Manager für AMD tätig, danach einige Jahre bei Intel. Auf Journalisten-

Veranstaltungen gab er in der Vergangenheit immer wieder Einblicke in DirectX-Neuerungen. Für Huddys Aussage spricht auch, dass der allgemeine Support für Windows 7 am 13. Januar 2015 ausläuft – also noch bevor DirectX 12 erscheint. (mfi)

Nvidia startet Spiele-Streaming

Eine Art Netflix für Spiele hat Nvidia unter der Bezeichnung GRID in den USA gestartet. Der Gaming-on-Demand-Dienst funktioniert zunächst nur auf Nvidias mobilen Gaming-Geräten Shield und Shield Tablet. Die Videoplayer des Tegra-Kombiprozessors dekodiert den H.264-

Stream, die CPU-Kerne senden die Eingabefehle zum GRID-Server. In Westeuropa soll GRID bereits im Dezember starten – außer in Deutschland. Hierzulande soll es erst innerhalb des ersten Halbjahrs 2015 so weit sein. Als Grund gibt Nvidia rechtliche Fragen des Jugendschutzes an.

Das Angebot ist für den Anfang mager: 20 Spiele stehen zur Auswahl, aktuelle Blockbuster fehlen. Gute Titel sind Batman Arkham City, Borderlands 2, The Witcher 2 und Ultra Street Fighter 4.

Damit GRID läuft, brauchen Nutzer mindestens eine 10 MBit/s

schnelle Internetverbindung und einen Ping zum Shield-Server von unter 60 ms. Nvidia will Spiele in der 720p-Auflösung mit 60 fps streamen. Mehrspieler-Partien werden zum Start des Service nicht unterstützt, ein Grund dafür könnte die Latenz sein. (mfi)

Shooter-Maus unter Schildkrötenflagge

Die „Grip 500 Laser Gaming Mouse“ von Turtle Beach hat einen Laser-Sensor mit einer Auflösung von 8200 dpi unter der Haube. Mit seiner schlanken, lang gezogenen Form ist die Maus vor allem für 3D-Shooter ausgelegt. Für eine Shooter-Maus ungewöhnlich – aber nicht unwillkommen – sind die drei nebeneinanderliegenden Dauertasten. Die Gummierung der Oberfläche erstreckt sich auch auf die Seiten.

Im Windows-Treiber lassen sich bis zu vier Empfindlichkeitsstufen einstellen, darüber hinaus auch die Lift-off-Höhe. Der Treiber gibt neun Funktionen zur

freien Belegung frei, Rollrad und linke Maustaste inbegriffen. Im Rollrad steckt eine RGB-LED mit anpassbarer Farbe. Beim Herstellerlogo und der Frontbeleuchtung darf man nur die Art der Beleuchtung anpassen, die Farbe bleibt rot.

Form und Handhabung erinnern stark an die Produkte des taiwanischen Mausspezialisten A4 Tech. Der Makro-Editor fällt eher rudimentär aus: Mit Verzögerungen nimmt er maximal 25 Anschläge auf, ohne das Vierfache. Die Mausposition wird nicht aufgezeichnet. Die Grip 500 soll im Dezember für 80 Euro in den Handel kommen. (ghi)

Gerüchte über 4K-Grafikkarte von AMD

AMD arbeitet offenbar an einer sehr leistungsfähigen Grafikchip-Generation, die sich gut zum Spielen auf 4K-Displays eignen dürfte. Der Codename der Chips lautet Fiji XT – nun gibt es Hinweise auf einen ersten Prototypen. Diesen protokollierte das indische Trackingsystem Zauba als „Video Graphic Card C880 Fiji XT“. In der Szene werden die künftigen Fiji-Karten als

Radeon R9 390X bezeichnet. Ob AMD diese Bezeichnung aber tatsächlich verwendet, ist unklar. Gerüchten zufolge könnten Fiji-Grafikkarten 4096 Shader bieten und erstmals High-Bandwidth-Speicher nutzen, um eine Transferrate von mehr als 500 GByte/s zu erreichen. Mit dem Erscheinen der Fiji-XT-Karten rechnet man im ersten Halbjahr 2015. (mfi)

Detailed Import Data of fiji xt under HS Code 84733030

1 import shipment records found.

[Click here to view detailed analysis and trends of Import of fiji xt under HS Co](#)

[Click here to view customs import duty of fiji xt](#)

Date	HS Code	Description	Origin Country	Port of Discharge	Unit	Quantity	Value (INR)	Per Unit (INR)
7-Nov-2014	84733030	PRINTED CIRCUIT BOARD ASSEMBLY (VIDEO GRAPHIC CARD)C880 FIJI XT P/N:102-C88001-00	Canada	Hyderabad Air Cargo	NOS	1	75,267	75,267

Ein Prototyp von AMDS künftiger High-End-GPU Fiji XT ging dem indischen Trackingsystem Zauba ins Netz.

Playstation TV: Sonys Streaming-/Spiele-Box erhältlich

Über ein Jahr nach der Vorstellung kommt Sonys „Playstation TV“ nach Deutschland. Die 100 Euro teure Box mit Abmessungen von 13,6 mm × 105 mm × 65 mm ist Sonys Antwort auf Apple TV & Co. Über Ethernet oder WLAN (IEEE 802.11n) empfängt sie Filme und TV-Serien aus dem Playstation Store, derzeit aber nicht in HD. DLNA-Unterstützung für lokales Audio/Video-Streaming ist geplant.

Gegenüber der Konkurrenz soll sich Playstation TV durch die Unterstützung von Spielen der PS Vita – inklusive Umsetzungen

von der PS One und PSP – absetzen, die sie über einen HDMI-Anschluss auf den Fernseher bringt. Allerdings laufen auf der mit einem ARM-Prozessor (Cortex A9) ausgerüsteten Box nicht alle Spiele der mobilen PS Vita; Sony hat eine Kompatibilitätsliste veröffentlicht (siehe Link). Gespeichert werden die Titel auf dem internen 1-GByte-Speicher oder einer PS-Vita-Speicherkarte, von der aus sich auch MP3-Songs abspielen lassen. Der Mini-Konsole liegt ein Gutschein für den Download der Spiele „Worms Revolution Extreme“, „Velocity Ultra“ und „Olli-

Olli“ bei. Per „Remote Play“ lassen sich Spiele von einer PS4 auf das Playstation TV streamen.

Die Spiele steuert man mit PS3- oder PS4-Gamepads, die mittels Bluetooth an die kleine Box gekoppelt werden. Für viele kleinere Titel für PS-Vita/P/One ohne Touch-Steuerung genügt ein PS3-Modell, für Touch-Spiele sowie die gestreamten PS4-Titel ist ein PS4-Controller nötig. Im Lieferumfang des Playstation TV ist allerdings kein Controller



Sony's Miniaturkonsole
Playstation TV ist kleiner als ein aktuelles PS4-Gamepad.

enthalten. Darüber hinaus versteht sich das Playstation TV mit Bluetooth-Tastaturen und -Headsets-/Kopfhörern (A2DP, AVRCP, HSP).

ct Kompatibilität: ct.de/y1tb

Videoschnitt für Action-Filmer

Magix hat „Fastcut“ veröffentlicht – ein einfaches Videoschnittprogramm, das vor allem auf Nutzer der verbreiteten Action-Cams der Hero-Serie von GoPro abzielt. Magix verspricht einfache und intuitive Bedienung. Ein Assistent für automatischen Videoschnitt

hält typische Action-Vorlagen bereit, etwa fürs Surfen, Biking und Ski-Fahren. Hinzu kommt Hintergrundmusik für verschiedene Videolängen, auf die taktgenau geschnitten wird, sowie diverse Spezialeffekte und Überblendungen.

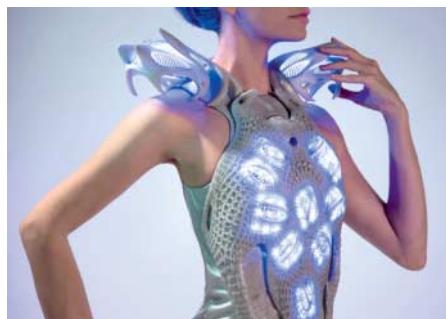
Automatische Bildverbesserer nehmen sich verwackelter Aufnahmen und der Entzerrung der Action-Cam-typischen Fischaugenoptik an; ein Audiofilter entfernt Windgeräusche. Dank Proxy-Schnitt sollen sich auch HD-Aufnahmen mit hohen Frame-

aten und 4K-Material von der GoPro ruckelfrei bearbeiten lassen. Die Resultate lassen sich für PC und Mobilgeräte exportieren oder auf YouTube, Vimeo, Facebook oder showfy hochladen. Fastcut kostet 50 Euro und läuft ab Windows 7 (64 Bit). (vza)

Anzeige

Entwickler-Wettbewerb

Bastler will Intel mit dem Wettbewerb Make it Pro für die haus-eigenen Edison-Prozessoren begeistern. Maker können bis zum 17. Dezember Vorschläge für Projekte mit Edison einreichen. Die besten zehn erhalten je ein Edison Kit for Arduino und ein Edison Mini Breakout Board Kit. In der zweiten Runde sollen sie daraus Prototypen entwickeln und der Jury bis zum 22. Januar Videos davon zukommen lassen. Dem Gesamtsieger will Intel mit 7000 US-Dollar beim Aufsetzen einer Crowdfunding-Kampagne



Unter anderem Wearable-Projekte wie dieses Synapse Dress möchte Intel beim Wettbewerb Make it Pro sehen.

helfen – unter anderem mit einem professionell gedrehten Videoclip.

Edison ist ein Entwicklungssystem unter anderem fürs Internet der Dinge. Es besteht aus dem nur 3,55 cm × 2,5 cm großen Edison-



Auf dem winzigen Edison-Modul sitzt ein Quark-Prozessor aus der Atom-Familie, die große Platine darunter macht nur die Anschlüsse zugänglich.

Modul mit Dual-Core Atom (500 MHz) plus Quark-Prozessor, 1 GByte RAM, 4 GByte Flash-Speicher, WLAN und Bluetooth 4.0. Diverse Anschlüsse wie USB 2.0, I²C, SPI, UART und GPIO-Pins, aber auch ein SD-Card-Interface machen ein

Breakout-Board zugänglich. Die Idee dahinter: Prototypen kann man damit schnell entwickeln und muss für das Seriengerät nur das Breakout-Board durch eine eigene kompaktere Platine ersetzen. (bbe)

Debugger für ARM-Controller

Steckt im Mikrocontroller-Code für eine selbstentwickelte Schaltung der Fehlerteufel, hilft es mitunter nur, direkt im Zielsystem zu debuggen. Der Messadapter I-jet Trace von IAR Systems verbindet (unter anderem) Cortex-M7-Mikrocontroller mit einem Entwickler-PC. Am Zielsystem dockt die Probe über die im ARM-Umfeld üblichen Verbinde MIPI-10 oder -20 an, versteht sowohl JTAG als auch Serial Wire Debug und kann über Embedded Trace Macrocell (ETM) in Echtzeit den Inhalt von

Mit dem Debug-Adapter I-jet Trace können Entwickler die Code-Ausführung auf einem Cortex-M7-Mikrocontroller in Echtzeit verfolgen.

Variablen verfolgen. Sie unterstützt bis zu 150 MHz Trace Clock, puffert intern 32 MSamples und versieht diese mit einem 64-Bit-Zeitstempel. PC-seitig spricht sie USB 3.0 (Superspeed).

Ohne die dafür benötigte Entwicklungsumgebung und den



Debugger verlangt IAR Systems knapp 1800 Euro für die Probe. Als Erweiterung gibt es noch das I-scope, das parallele Messungen von Strom (ein differenzialer Kanal) und drei Spannungen mit 12 Bit Auflösung und bis zu 200 kHz Abtastrate erlaubt. (bbe)

USB-3.0-Übersetzer

Während bei PCs USB 3.0 mittlerweile Standard ist, nutzen Maschinensteuerungen, Messgeräte und viele Embedded-Systeme ganz andere Schnittstellen. Die Bridge-Chips FT600Q und FT601Q von FTDI verbinden 16 respektive 32 Bit breite FIFO-Busse mit einem USB 3.0 Host. Die maximale Datenrate liegt bei 3,2 GBit/s. Damit lassen sich laut FTDI unter anderem Kameras oder Displays anbinden. Zusätzlich bieten die Chips noch ein paar GPIO-Pins. (bbe)

Abstürze auch bei anderen USB-RS-232-Adaptoren

In c't 25/14 (S. 29) haben wir über Probleme mit Windows-Treibern für USB-RS-232-Adapter mit vermutlich gefälschten FTDI-Chips berichtet. Pannen drohen auch bei Adaptoren, in denen vermeintliche Chips der taiwanischen Fir-

ma Prolific Technology stecken. Diese warnt schon länger vor Produktfälschungen etwa des PL-2303HX Revision A, die unter Windows auch nicht richtig mit dem Treiber ser2pl64.sys laufen. Unter Windows 8 werden diese

Chips ohnehin nicht von Prolific unterstützt, sondern erst ab der Revision D sowie die Chips PL2303TA, PL2303TB, PL2303EA, PL2303RA und PL2303SA.

USB-RS-232-Umsetzer von Prolific finden sich nicht nur auf se-

parat verkauften Adapterplatten oder in Adapterkabeln, sondern sie steuern etwa auch in einigen Lenovo-Bürocomputern die COM-Ports an. Dazu gehören die ThinkCentre-Versionen M72e, M92 und M93. (ciw)

Anzeige

Fujitsu bringt neue Server und Storage-Systeme

Auf der Hausmesse Fujitsu Forum in München hat Fujitsu eine Reihe neuer Server und Storage-Systeme angekündigt. Dazu gehören vier Dual-Socket-Server mit Intels Haswell-EP alias Xeon E5-2600 v3 sowie ein besonders günstiges Storage-System.

Der Primergy RX2540 M1 ist ein klassischer Rack-Einschub mit zwei Höheneinheiten (2 HE) und flexibler Ausstattung. Jeder der beiden Prozessoren bindet 12 Steckfassungen für DDR4-DIMMs an, derzeit gibt Fujitsu maximal 32-GByte-Module frei für insgesamt bis zu 768 GByte RAM. Je nach SAS-Backplane lassen sich bis zu 12 Festplatten im 3,5-Zoll-Format einstecken. Die redundanten Netzteile liefern zwischen 450 und 1200 Watt – je nachdem, ob es besonders starke oder besonders sparsame Xeons sein sollen.

Der Primergy BX2560 M1 ist eine Blade-Version mit zwei Haswell-EP für die Chassis BX400 und BX900. Außerdem kommen Module namens Primergy CX2550 M1 und CX2750 M1 für das Scale-Out-Chassis CX400 M1, das besonders hohe Packungsdichten ermöglicht. In das 2-HE-Chassis



Auch Fujitsu hat einen dicht gepackten Modul-Server mit 2-HE-Chassis im Angebot, den Primergy CX400 M1.

passen bis zu vier Servermodule, redundante Netzteile und 24 Platten oder SSDs im 2,5-Zoll-Format. Primergy CX2550 und CX2750 nehmen jeweils zwei Xeons und 16 DIMMs auf, in das höhere CX2750 lassen sich noch zwei Nvidia-Tesla-Rechenbeschleuniger packen.

Fujitsu-Partner Bytec verkauft ab 1430 Euro ein Software-Storage-System mit 3 TByte Netto-

kapazität auf einem RAID 5 aus vier SATA-Festplatten. Auf dem Server Primergy SX1310 M1 in klassischer Tower-Bauform ist die proprietäre SX-Storage-Software vorinstalliert, die sich in die ServerView-Fernwartung von Fujitsu integrieren lässt. Sie eignet sich für NAS und iSCSI-SAN, unterstützt Snapshots und Fail-Over-Cluster. Gegen Aufpreis ist andere Storage-Software erhältlich. (ciw)

Windows Server 2003: Support endet im Juli 2015

Wer noch Server mit dem elf Jahre alten Microsoft-Betriebssystem Windows Server 2003 betreibt, sollte jetzt den Umstieg planen: Am 14. Juli 2015 läuft für dieses Betriebssystem auch der „Extended Support“ aus. Das gilt auch für die R2-Version dieses Server-Betriebssystems, das eng mit Windows XP verwandt ist.

Nach dem 14. Juli kommenden Jahres liefert Microsoft keine Updates mehr.

Laut der Microsoft-Webseite zum „Product Lifecycle“ war der „Mainstream“-Support für Windows Server 2003 schon im Juli 2010 ausgelaufen. Beim Nachfolger Windows Server 2008 endet der Mainstream-Support im Ja-

nuar 2015, der Extended Support läuft noch bis 2020 – wiederum auch für die R2-Versionen.

Für den 2007 vorgestellten Windows Home Server gibt es keinen Extended Support, hier war im Januar 2013 Schluss. Der Windows Home Server 2011 kommt dann im April 2016 an die Reihe. (ciw)

Server als (private) Heizung

Das 2011 unter dem Namen Aoterra gestartete Unternehmen Cloud & Heat bringt Nutzer von Cloud-Dienstleistungen mit Immobilienbesitzern zusammen: Letztere stellen bei sich Server-Racks auf, deren Abwärme sie für Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung nutzen. Cloud & Heat vermarktet die Rechenleistung. So entsteht ein verteiltes Rechenzentrum mit effizienter Energienutzung.

Wer sich als privater oder gewerblicher Besitzer eines Gebäudes für die Serverheizung interes-

siert, braucht Stellfläche für den gesicherten Serverschrank. Außerdem sind Anschlüsse für Drehstrom (3 × 16 A) und Internet (50 MBit/s oder mehr) nötig sowie ein Warmwasserspeicher, der 500 bis 2000 Liter fasst. Einmalig muss man 12 000 Euro zahlen, dann kümmert sich Cloud & Heat um den Rest und liefert den nötigen Strom über einen separaten Zähler. (ciw)

Ein Cloud&Heat-Schrank speist Abwärme in einen Wasserspeicher.



Anzeige

Nico Jurran

Rundum-Update für Bluetooth

Sicherer, schneller, stromsparender, smarter: Das bringt die Spezifikation 4.2

Gerade sind die ersten Geräte mit einem Funkchip nach dem aktuellen Bluetooth-Standard 4.1 erhältlich, da steht schon der Nachfolger mit wichtigen Neuerungen in den Startlöchern.

Nach Plänen der für die Weiterentwicklung von Bluetooth (BT) zuständigen Special Interest Group (SIG) soll die neue Spezifikation 4.2 eigentlich erst im Laufe der kommenden Wochen der Öffentlichkeit vorgestellt werden. c't konnte vorab einen Blick auf die vertraulichen Unterlagen werfen.

Bei deren Veröffentlichung stand die endgültige Zustimmung des „Bluetooth Architecture Review Board“ (BARB) als höhere Instanz noch aus. Nach internen Bemerkungen der SIG verließen die Tests zu den einzelnen Erweiterungen mit Prototypen aber durchweg „sehr erfolgreich“. Es ist daher davon auszugehen, dass alle Funktionen wie geplant am 2. Dezember in die Spezifikation 4.2 aufgenommen werden.

Alles besser

Erwartungsgemäß konzentriert sich die SIG beim kommenden Update vor allem auf die stromsparende BT-Variante Bluetooth Low Energy (LE), auch Bluetooth Smart genannt. Diese spielt heute die entscheidende Rolle etwa bei Wearables wie Sportsensoren und Smartwatches. Bei der Weiterentwicklung geht es derzeit vor allem darum, wie sich die Laufzeit mit einer Akkulaufung weiter verlängern lässt. Bei 4.2 werden dafür die Funktionen zur Auflösung einer Adresse von der hohen „Host“-Ebene auf die niedrige „Controller“-Ebene verlagert. Im Ergebnis muss der Host seltener geweckt werden, was die Leistungsaufnahme des Systems reduziert.

Der Controller übernimmt aktuell bereits die Verwaltung der White List mit den Adressen der Geräte, von denen Daten angenommen werden. Seine Aufgaben werden folglich „nur“ erweitert. Die zusätzliche Funktion, die nicht namentlich unter dem Arbeitstitel „LE Privacy v1.2“ in der

neuen Kernspezifikation auftaucht, ist dabei laut SIG abwärtskompatibel. Im Ergebnis soll ein BT-4.2-Chip also ohne Probleme mit einem älteren BT-Chip kommunizieren können.

Wer nach längerer Zeit wieder einmal seinen Aktivitätstracker mit der dazugehörigen App auf dem Smartphone synchronisiert, der merkt schnell: BT LE ist recht lahm. In manchen Fällen kommt es sogar zu Zeitüberschreitungen, sodass man mehrere Versuche benötigt. Bluetooth 4.2 geht das Problem über die Länge der Datenpakete an: Ließen sich bislang jeweils 27 Bytes transportieren, sind nun 251 Bytes pro Paket möglich. Die fast 10-fache Kapazität schlägt sich laut SIG am Ende in einem 2,5-fachen Geschwindigkeitsgewinn gegenüber der aktuellen Spezifikation nieder.

Mit dem Update reagiert die SIG laut der internen Unterlagen auch auf „bekannte Sicherheitschwächen“ bei Bluetooth Smart: Künftig wird das Pairing zwischen LE-Geräten nur noch unter Verwendung von Algorithmen erlaubt, die von der US-amerikanischen Bundesbehörde National

Institute of Standards and Technology als sicher betrachtet werden. Konkret genannt werden dabei Elliptische-Kurven-Kryptographie mit einer Schlüssellänge von 256 Bit sowie der Authentifizierungs-Algorithmus AES-CMAC. Bluetooth LE wird damit auf die gleiche Sicherheitsstufe gehoben wie das klassische Bluetooth.

Smarter

Bereits mit Bluetooth 4.1 hatte die SIG das Internet der Dinge ins Visier genommen (siehe c't 22/14) – IPv6 macht es möglich. Diesen Weg setzt sie bei 4.2 über die (weitere) Integration des Internet Protocol Support Profile (IPSP) fort, mit dem sich IP-fähige Geräten auffinden und die Verbindung zum Transport von IPv6-Paketen aufbauen lassen. Bluetooth-Smart-Module wie Sensoren und Aktoren sollen den „Bluetooth HTTP Proxy Service“ (HPS) nutzen, um über ein Gateway Kontakt zum Internet herzustellen.

Dieses Gateway kann ein extra für diese Zwecke konstruiertes Gerät mit BT-LE- und (W)LAN-

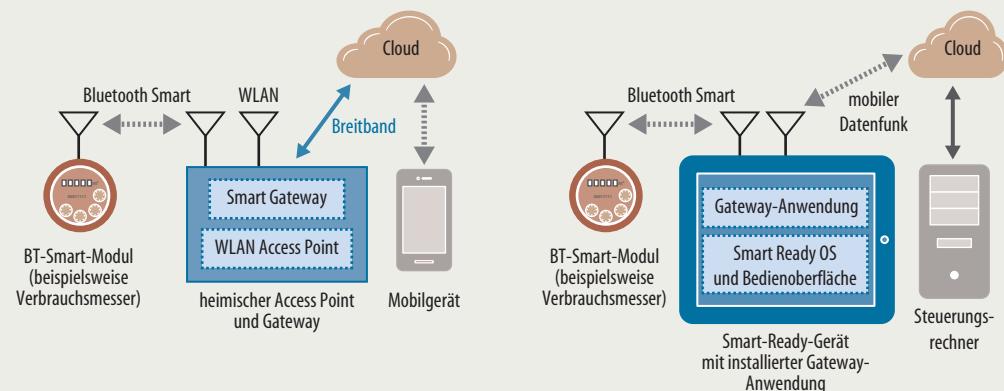
Chip sein. Ebenso sollen sich aber „Bluetooth Smart Ready“-Geräte wie Tablets und Smartphones mit einer App zu Gateways umfunktionieren lassen. So könnte man älteren Geräten, eventuell fest installiert in der Wohnung, eine neue Aufgabe zukommen lassen. Auf jeden Fall ließen sich BT-Module aus der Ferne über Rechner oder Mobilgeräte mittels einfacher HTTP-Anforderungen (GET und PUT) abfragen und steuern.

Bluetooth Smart mangelt es allerdings auch mit der Spezifikation 4.2 weiterhin an einem offiziellen Mesh-Netzwerk-Protokoll, bei dem alle Netzwerkknoten untereinander verbunden sind. Vermaschte Netze sind in der Regel selbstheilend und dadurch sehr zuverlässig: Ist ein Knoten oder eine Verbindung blockiert oder fällt aus, kann sich das Netz darum herum neu schließen. Die Daten werden umgeleitet, das Netzwerk bleibt betriebsfähig.

CSR hatte auf der Bluetooth-Europe-Konferenz im Herbst in Amsterdam mit „CSRmash“ zwar ein vermaschtes Bluetooth-Netzwerk für „smarte“ LED-Lampen vorgestellt; hierbei handelt es sich jedoch um eine proprietäre Lösung. Eine Heimautomationslösung rein auf Bluetooth-Smart-Basis dürfte noch länger auf sich warten lassen. (nij)

Kontakt zu Smart-Sensoren über die Cloud

Bluetooth-LE-Module wie Sensoren und Aktoren sollen entweder von einem speziellen Gateway angesprochen werden (links) oder sich mit Smart-Ready-Geräten wie Smartphones und Tablets verbinden, auf denen eine Gateway-App installiert ist (rechts).



Anzeige

Videostreaming-Dienst Wuaki.tv in Deutschland

Der bereits in Spanien, Großbritannien und Frankreich tätige Video-on-Demand-Anbieter Wuaki.tv steht nun auch deutschen Nutzern offen. Wuaki ist eine Tochter des japanischen Internet-Handelskonzerns Rakuten, einem der zehn weltgrößten Internetunternehmen, zu dem unter anderem noch die Online-Händler Play.com (Großbritannien) und Buy.com (USA) gehören.

Der deutsche Wuaki-Ableger startete nach letzter Planung am 25. November, kurz nach dem Redaktionsschluss für dieses Heft. Wir konnten uns vorab eine Beta-Fassung anschauen; es ist also möglich, dass sich das ein oder andere in letzter Minute geändert hat.

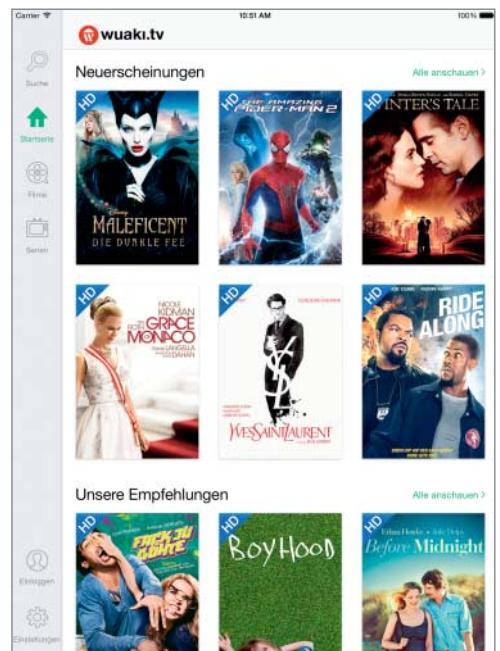
Wuaki bietet Videos im Einzelabruf zur Miete für 48 Stunden und zum „Kauf“ an. Letzteren Begriff dehnt der Dienst massiv, da dieser „Erwerb“ nur den Abruf für eine Zeitspanne von drei Jahren beinhaltet. Somit handelt es sich eher um eine Langzeitmiete. Um Verwirrungen zu vermeiden, benutzen wir nachfolgend ebenfalls den Begriff „Kauf“. Ein Flatrate-Modell, wie es unter anderem Maxdome (zusätzlich) anbietet, gibt es nicht. Die Liste der unterstützten Wiedergabegeräte umfasste kurz vor Start neben Windows-PCs und Macs (jeweils mit Flash-Player ab Version 10.3) nur noch Googles Chromecast-Stick. Ab Start soll Wuaki aber auf verschiedenen Smart-TV-Plattformen sowie auf Android- und iOS-Mobilgeräten verfügbar sein. Künftig soll zudem die geräteübergreifende Video-Plattform Ultraviolet unterstützt werden – wohl auch, damit die Rakuten-Töchter Play.com und Buy.com ihren Kunden beim Kauf einer DVD oder Blu-ray gleich die VoD-Fassung mit anbieten können.

Der Mietpreis für eine Neuerscheinung liegt bei rund 4 für die SD- und 5 Euro für die HD-Fassung; ältere Filme kann man für 2 beziehungsweise 3 Euro mieten. Kaufpreise

starten bei rund 10 Euro (älterer Film in SD) und reichen bis zu 17 Euro (Neuerscheinung in HD). Auch eine Handvoll Serien sind erhältlich, darunter „Bates Motel“ (komplett) und „Castle“ (3 von 7 Staffeln, nur in SD) – allerdings nur zum staffelweisen Kauf. Eine Staffel kostet in SD gewöhnlich zwischen 10 und 20 Euro, die HD-Ausführung je 12 bis 25 Euro. Gekaufte oder gemietete Titel lassen sich derzeit nur streamen, an einer Download-Funktion für eine Offline-Wiedergabe (höchstwahrscheinlich mit DRM) wird laut Anbieter gearbeitet. Die fehlende Offline-Wiedergabe ist nicht zuletzt deshalb problematisch, weil der Dienst offiziell den Titelabruf nur Nutzern erlaubt, die sich in Deutschland befinden.

Titel sind mit einer FSK-Freigabe bis zu „ab 18 Jahren“ verfügbar, die Altersverifikation läuft wie die Bezahlung nur über die Kreditkarte. Für Kinder gibt es einen eigenen Bereich, der bis zum Redaktionsschluss recht mager bestückt war. Eine Jugendschutzsperrre lässt sich nur global einrichten, in den Stufen 0, 6, 12, 16 und 18 Jahre. Danach tauchen in der Übersicht nur noch passende Titel auf. Die Sperre lässt sich aber mit wenigen Klicks in den nicht weiter gesicherten Voreinstellungen deaktivieren.

Die meisten Filme bietet Wuaki auch in HD mit einer Auflösung von 1280 × 720 Pixel an – die allerdings „aus Lizenzrechten“ am Rechner nur in SD abrufbar sind. Mangels Mobilgeräte-App probierten wir die Chromecast-Übertragung am Notebook mit Chrome-Browser samt Googlecast-App aus – und sahen auf dem Fernseher nur das Wuaki-Logo. Zu manchen Filmen gibt es neben der deutschen Synchronfassung die Originaltonspur (bei Wiedergabe wechselbar), jedoch ohne Untertitel. Enttäuschend ist, dass Titel (am Rechner) bislang bestenfalls Stereoton



Wuaki.tv (hier ein Screenshot der komenden iOS-App) bietet keinen Algorithmus, der aus bereits angeschauten oder bewerteten Filmen Vorschläge generiert.

haben. Allerdings will Wuaki hier nachlegen: In den Voreinstellungen lässt sich schon 5.1-Ton als bevorzugtes Tonformat wählen. Bei der Videoqualität findet man hier auch die Option „Ultra-HD“, Titel in der vierfachen Full-HD-Auflösung konnten wir aber noch nicht entdecken. So positiv eine größere Auswahl von VoD-Diensten generell auch ist: Wuaki läuft der etablierten VoD-Konkurrenz aktuell hinterher. Die Bezeichnung einer dreijährigen Langzeitmiete als Kauf ist zudem schlicht frech. (nij)

Amazon-Serienpiloten auch für deutsche Kunden

Amazon hat bekannt gegeben, dass die nächste Runde von Serienpiloten aus den hauseigenen Amazon Studios Anfang 2015 exklusiv bei den deutschen, amerikanischen und britischen Ablegern seines Video-on-Demand-Dienstes zu sehen sein wird. Deutsche Nutzer von Prime Instant Video können die Piloten erstmals auch bewerten. Die Entscheidung, ob die Serie letztlich produziert wird,

orientiert sich laut Amazon an dem Feedback der Kunden in den genannten drei Ländern.

Insgesamt werden sieben Piloten produziert – wobei Amazon versucht, eine Vielzahl von Genres zu bedienen. So erleben die Zuschauer „eine Nahaufnahme einer zerrissenen Familie zu Beginn des Amerikanischen Bürgerkriegs, ein Remake einer erfolgreichen britischen Comedyserie, eine Satire über die

Yogakultur in Los Angeles sowie die Geschichte eines Supermodels, das frisch aus der Entzugsklinik kommt und sich den Weg zurück auf den Laufsteg erkämpft“. Darüber hinaus präsentiert Amazon den Piloten der ersten Amazon Originals Dokuserie mit dem Titel „The New Yorker Presents“ nach dem bekannten Magazin, die sowohl fiktive als auch dokumentarische Elemente enthalten soll. (nij)

„Superticket“: Kinobesuch inklusive Online-Filme Kauf

SUPERTICKET

Der VoD-Dienst Videociety hat gemeinsam mit Warner Bros Entertainment und der Kinolette CinemaxX ein neuartiges Filmpaket geschnürt: Für rund 30 Euro bekommt man nach dem Besuch des Films „Der Hobbit: Die Schlacht der Fünf Heere“ (startet am 10. Dezember) in einem CinemaxX-Kino die Online-

Versionen aller drei Filme der Saga. Käufer des sogenannten „Supertickets“ erhalten die ersten beiden Teile „Der Hobbit: Eine unerwartete Reise“ und „Der Hobbit: Smaugs Einöde“ gleich nach dem Kauf. Den letzten Teil der Trilogie sollen sie dann sieben Tage vor dem allgemeinen VoD-Veröffentlichungstermin im

kommenden Frühjahr abrufen können. Laut Videociety steht die „Hobbit“-Trilogie in HD-Qualität bereit, Dolby-Sound und Bonusmaterial sind ebenfalls vorhanden. Der Filmeabruf ist am Computer oder an Smart-TVs, Blu-ray-Playern und den Spielekonsolen Play Station 3 und 4 sowie Xbox One möglich. (nij)

Anzeige

Anzeige

Anzeige

aktuell | Smartphones, Tablets

Android 5 für Nexus-Geräte samt Root

Google liefert Android 5 für die Nexus-Geräte aus, genauer gesagt für die Smartphones Nexus 4 und 5 sowie die Tablets Nexus 10 und 7 (2012/2013 WiFi; UMTS fehlt noch). Die älteren Nexus-Smartphones bekommen das Update nicht. Die Firmware-Images stehen zum Download bereit (siehe c't-Link), bei der Installation gehen alle Konfigurationen verloren. Auch die OTA-Updates (Over the Air) hat Google inzwischen gestartet.

Das Smartphone Nexus 6 und das Tablet Nexus 9 (siehe Test auf S. 88) werden direkt mit Android 5 ausgeliefert. Ersteres ist noch nicht lieferbar, kann aber vorbestellt werden – die Auslieferung findet wohl Ende Dezember statt, sie verzögert sich angeblich aufgrund von Software-Problemen.

Auch andere Hersteller haben Android 5 schon fertig. So stellt Nvidia ein Update für das Shield-Tablet bereit. LG hat das OTA-Upload für das G3 und Motorola

für einige Moto-Modelle zumindest in den USA gestartet. Sony und Samsung haben Previews für einige Modelle gezeigt.

Geroottet sind die Nexus-Geräte auch schon: Der Android-Entwickler Chainfire hat etwa 10 MByte große Downloads mit Installationsskripten für Windows, Linux und Mac OS bereitgestellt (siehe c't-Link). Roots haben es laut Chainfire schwerer als bisher, weil Android 5 die Sicherheitserweiterung SELinux intensiver nutzt; nicht betroffen seien nur Geräte, bei denen sich der Bootloader wie bei den Nexus-Modellen entsperren lässt.

Einige Tage später veröffentlichte Chainfire die Beta-Version seines Root-Tools SuperSU, das dann doch auch bei gesperrtem Bootloader funktioniert. Es nutzt eine Lücke im Android-Dienst Zygote aus, die Google aber einfach schließen könnte. (jow)

ct Nexus-Update und -Root
ct.de/yfw6

Günstiges Smartphone mit Windows Phone

Microsofts erstes Lumia-Smartphone unter eigenem Namen nach dem Kauf von Nokia ist nicht etwa ein neues Top-Modell mit fetter Ausstattung, sondern das günstige Einstiegsgerät Lumia 535. Für 119 Euro hat es ein 5-Zoll-Display mit allerdings nur 960 × 540 Punkten und eine Selfie-Kamera mit ungewöhnlich hohen 5 Megapixeln.

Mit 1,2 GHz schnellem Vierkern-Prozessor und 1 GByte Hauptspeicher ist es ausreichend ausgestattet, sofern man High-End-Games meidet. Die übrige Hardware ist dem niedrigen Preis angemessen: Rückkamera mit ebenfalls 5 MP, 8 GByte Flash, MicroSD-Slot, 11n-WLAN, schnelles UMTS, kein LTE. Die Kameras drehen

Das Windows-Smartphone Lumia 535 ist in langweiligen Farben sowie Grün und Orange erhältlich.

Videos nur in 480p-Auflösung. In Deutschland ist es in Grau, Blau, Weiß, Grün und Orange erhältlich; die Variante mit zwei SIM-Slots kommt wohl nicht nach Deutschland.

Auf Twitter kündigte Microsoft an, für alle Smartphones mit Windows Phone 8 ein Update auf das zukünftige Windows 10 anzubieten. Einen Termin für die Smartphone-Version von Windows 10 hat Microsoft noch nicht genannt, die Desktop-Version erscheint vermutlich frühestens im Herbst 2015. (jow)



Anzeige

Anzeige

aktuell | Smartphones, Tablets, Notebooks

Mobil-Notizen

Um die Billig-Notebooks mit Windows Bing zu unterbieten, wollen Asus und Lenovo nächstes Jahr **Chromebooks für 150 US-Dollar** bringen. Beide sollen ein 11,6-Zoll-Display haben und mit dem ARM-Prozessor Rockchip RK3288 laufen. Der hat vier Cortex-A17-Kerne und einen 4K-fähigen Grafikchip.

Jolla hat **per Crowdfunding ein Tablet mit Sailfish OS** angeboten. Die nötigen 4000 Vorbestellungen zum Stückpreis von rund 200 US-Dollar kamen innerhalb von gut zwei Stunden zusammen. Das Tablet mit scharfem 8-Zoll-Display, WLAN und Vierkernprozessor soll im Mai 2015 ausgeliefert werden. Bis dahin soll auch Sailfish OS 2.0 fertig sein.

Das Android-Smartphone **Galaxy Note Edge mit an einem Rand abgerundeten Display** (siehe c't 21/14, S. 26) kommt nach Deutschland. Im Dezember soll es für 900 Euro mit Top-Ausstattung (5,6-Zoll-Display, Vierkern-CPU, 32 GByte, Kamera mit optischem Stabilisator, Stifteingabe) zu haben sein. Der schmale, auf die rechte Gehäuseseite herunter gebogene Teil des Displays zeigt Benachrichtigungen und Startknöpfe für häufig benutzte Apps.

Das Anfang des Jahres erstmals gezeigte und eigentlich für Oktober versprochene **YotaPhone 2 mit E-Ink-Display auf der Rückseite** (siehe c't 7/14, S. 38) soll nun am 3. Dezember präsentiert werden. Der Prototyp hatte ein 5 Zoll großes AMOLED-Display vorne und (damals) aktuelle Hardware. Das Rückdisplay bleibt ständig eingeschaltet, was dank E-Ink keinen Strom kostet.

Android-Tablet von Nokia

Smartphones darf Nokia nach dem Verkauf der Mobilfunksparte an Microsoft eine Zeitlang nicht verkaufen, wohl aber Tablets: Und so zeigten die Finnen das Nokia N1, ein 7,9-Zoll-Tablet. Als Betriebssystem kommt weder Windows noch das vom Nokia-Spin-off Jolla gepflegte Sailfish OS zum Einsatz, sondern Android 5 mit dem von Nokia entwickelten Z-Launcher. Das Display zeigt 2048 × 1536 Punkte mit scharfen 324 dpi, der Pro-

zessor ist ein Vierkern-Atom von Intel mit 2,3 GHz. Die USB-Buchse entspricht schon dem neuen verdrehungssicheren Typ C (siehe c't 22/14, S. 76).

Das N1 soll im Frühjahr erscheinen, und zwar zunächst nur in China für rund 250 US-Dollar. Nokia stellt es nicht selbst her, sondern ein Lizenznehmer. Auch zukünftig wolle Nokia seinen Namen für weitere Produkte lizenzieren, wenn es „passt“. (jow)

Nokias Tablet N1 sticht dank hoher Display-Auflösung aus der Masse der Android-Tablets hervor; Preis und Verkaufsstart für Europa stehen noch nicht fest.



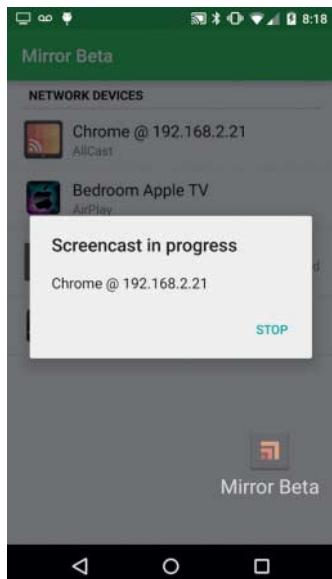
Screencast aufnehmen und streamen

Mirror ist die neueste Erfindung der Android-Bastel-Spezialisten hinter ClockworkMod. Die kostenlose Android-App greift den Bildschirminhalt eines Smartphones oder Tablets ab und speichert ihn entweder als Video auf dem Gerät ab oder streamt ihn an andere Geräte per WLAN. Unter anderem unterstützt Mirror dabei Fire TV, Apple TV und den Webbrowser Chrome, der das Bild per Plug-in empfängt. Mirror erfordert einen Root-Zugang auf dem Android-Smartphone oder -Tablet.

Außer Mirror bietet ClockworkMod eine Vielzahl weiterer Android-Tools an, unter anderem die App Tether zur Internetweitergabe an andere Geräte, das mächtige Backup-Werkzeug

Helium sowie die Nachrichten-Software DeskSMS, die die SMS-Funktion eines Smartphones auf dem Desktop-PC nachbildet.

(acb)



Mirror zeichnet Videos des Bildschirminhalts von Android-Geräten auf.



ct Alle Apps dieser Seite unter ct.de/ysxg

Podcast-Recorder für iPhone und iPad

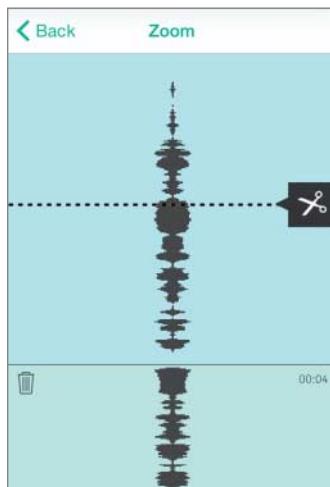
Podcasts feiern gerade eine kleine Renaissance. Wer selbst solche Audio-Sendungen fürs Internet aufnehmen möchte, findet in der App Opinion von Loopcam eine gute Starthilfe. Die für iOS erhältliche und fürs iPhone optimierte Software kann zwar keine professionelle

Aufnahme- und Schnitttechnik ersetzen, reicht aber für erste Gehversuche völlig aus.

Die Stärke von Opinion liegt in seiner kinderleichten Bedienung: Die aufgenommenen Stücke laufen beim Editieren einfach hintereinander weg und man kann Stellen per Fingertipp markieren, schneiden oder verschieben. Andere Bearbeitungsfunktionen wie Audiofilter oder Lautstärkeregler fehlen.

Der fertige Soundclip lässt sich als M4A per Mail versenden oder an andere Apps weitergeben. Außerdem hat Opinion eine direkte Schnittstelle zur Online-Plattform Soundcloud eingebaut. Die kostenlose Version nimmt bis zu 10 Minuten lange Podcasts auf, für einmalig 3,99 Euro fällt diese Einschränkung weg.

(acb)



Mit Opinion ist in Nullkomma-nichts ein Podcast geschnitten und hochgeladen.

Android-Sperrbildschirm von Microsoft

Ein ungewöhnliches Microsoft-Projekt: Das Unternehmen hat für Android-Smartphones einen Sperrbildschirm entwickelt, der nicht nur praktischer ist als der von Google, sondern auch schicker. Der „Next Lock Screen“ genannte Sperrbildschirm hat drei verschiedene Profile – privat, Arbeit und unterwegs –, die jeweils unterschiedliche Hintergrundbilder, eine Schnellstartleiste mit

häufig benutzten Apps und Einstellungen (zum Beispiel WLAN ausschalten oder Taschenlampe anmachen) anzeigen.

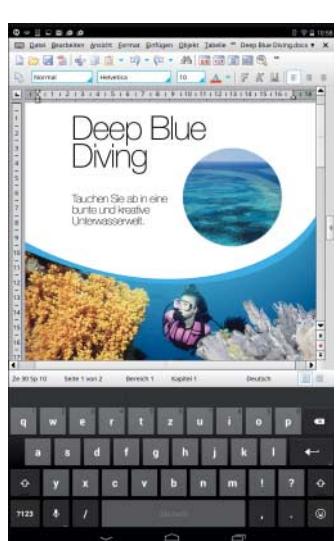
Außerdem werden anstehende Termine sowie verpasste Nachrichten und Anrufe eingeblendet. Zwei große Nachteile gibt es aber: Man muss die Profile manuell umstellen und bisher gibt es den Next Lock Screen nur auf Englisch. (acb)

Office fast wie am PC

SoftMaker bietet eine Office-Suite für Mobilgeräte an. Seit neuestem gibt es auch eine für Android-Tablets optimierte Version. Sie ist unter dem Namen Office HD erhältlich und soll einen ähnlich großen Funktionsumfang wie ein Desktop-Office haben. Dazu gehört beispielsweise das Verwenden von Textbausteinen und die Unterstützung von Verzeichnissen in der Textbearbeitung (Textmaker) sowie PivotTabellen in der Tabellenkalkulation (Planmaker). Der dritte Paketeil Presentations kommt mit Animationen zurecht und spielt erstellte Präsentationen direkt aus der Cloud ab.

SoftMaker Office HD läuft auf Tablets mit Android 4.0 oder

Die neuen HD-Versionen von SoftMakers Android-Apps bieten den Funktionsumfang eines ausgewachsenen Office-Pakets.



App-Notizen

Swiftkey hat seine **Android-Tastatur** aktualisiert. Es sind ein paar neue Sprachen dazugekommen, vor allem soll aber die Performance verbessert worden sein.

Der **alternative Android-Startbildschirm** Z Launcher ist nun als Open Beta erstmals im Play Store erhältlich. Der Android-Launcher von Nokia lernt mit der Zeit, welche Apps und Webseiten der Nutzer häufig aufruft und hebt sie auf der Startseite hervor.

Neue Wege beim Kunden-Service geht die **Telekom**: Über deren kostenlose Android-App „Telekom hilft“ kann man unkompliziert einen Video-Chat mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern beginnen und sich beraten lassen.

Facebook hat eine App für **Gruppenchats** vorgestellt: In Groups für Android und iOS kann man Gespräche in Facebook-Gruppen beobachten, Gruppen beitreten, Texte und Fotos veröffentlichen und für jede einzelne Gruppe eine Verknüpfung auf den Startbildschirm legen.

Anzeige

Verse: IBMs E-Mail mit Mehrwert

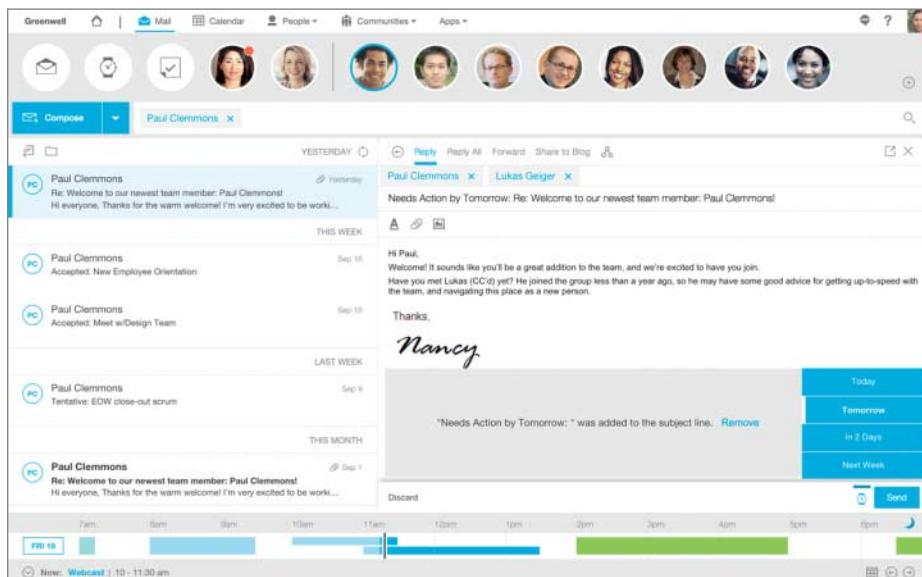
Mit ausgefeiltem Data Mining, sozialen Komponenten und nicht zuletzt frischem Design will IBM dem Medium E-Mail neues Leben einhauchen. So analysiert das neue Produkt namens Verse die komplette Inbox der Nutzer, um ihnen neben den Nachrichten flankierende Information anzeigen zu können. So können Anwender etwa sehen, welche Mitarbeiter an einer E-Mail-Konversation beteiligt sind, wo die Kollegen im Unternehmen arbeiten und an welche Manager sie berichten – eine wichtige Information in großen Konzernen.

Da Verse die gesamte Inbox analysiert, unterstützt es ein sogenanntes „Facetted Search“. Der E-Mail-Bestand lässt sich anhand von Facetten immer weiter eingrenzen, bis man das Gewünschte gefunden hat – ein Stichwort, ein Empfänger oder Versender oder auch der Typ des Dateianhangs. Die Analyse ergibt aber noch mehr. So kann

Verse erkennen, welche Nachrichten aus welchen Quellen für den aktuellen Tag wichtig sind. Huckepack auf den Mails lassen sich auch Aufträge erteilen. IBM führt dazu den Begriff „Personal Debt“ ein – man schuldet dem anderen noch eine Information: „Ich brauche bis morgen dieses und jenes von dir.“ Verse zählt dann auf, welche Informationen man selbst heute, morgen und diese Woche jemandem schuldet, und auf welche Informationen man von wem wartet.

Ende des ersten Quartals 2015 soll Verse zur Verfügung stehen. IBM will es zunächst nur in seiner Softlayer Cloud als Freemium-Produkt hosten. Da viele Unternehmen ihre Informationen lieber im eigenen Haus speichern, soll es später auch eine Version für die Eigeninstallation geben. Zunächst ist Verse als Web-Client verfügbar; Android- und iOS-Clients sollen folgen.

(Volker Weber/jo)



Mit „Needs action“ formuliert man Aufgaben, die Verse verfolgt. Dabei zeigt das IBM-Produkt auf, welche Dinge man selbst anderen schuldet und worauf man noch wartet.

Microsofts „Clutter“ sortiert Mails

Microsoft hat einen intelligenten E-Mail-Posteingang für Nutzer von Office 365 gestartet – Clutter (engl. für Durcheinander). Der Dienst analysiert eingehende Nachrichten und wie der Benutzer damit umgeht. Daraus lernt das System und sortiert in der Folge Nachrichten selbstständig. So soll der Benutzer wichtige

Mails sofort zu Gesicht bekommen, ohne sich erst durch unbedeutende Nachrichten arbeiten zu müssen. Bestehenden E-Mail-Regeln soll Clutter nicht in die Quere kommen. In den Standard-Einstellungen ist der Mail-Sortierer nicht aktiv, der Nutzer muss Clutter erst manuell in der Outlook Web App einschalten.(jo)

Europäisches Parlament erwägt Zerschlagung von Google

Wie die Financial Times meldet, haben EU-Parlamentarier einen Antrag zur Zerschlagung von Google formuliert. In dem der Financial Times vorliegenden Entwurf wird angesichts der Dominanz des US-amerikanischen Suchmaschinen-Konzerns die

„Entflechtung von Suchmaschinen von anderen kommerziellen Diensten“ erwogen. Das Papier würde nach Ansicht von Insidern von einer breiten Koalition aus Europäischer Volkspartei und Sozialdemokraten unterstützt. (uh)

Sonderheft: c't wissen Smart Home

Mit dem Begriff Smart Home verbinden sich viele Versprechen: mehr Komfort, mehr Sicherheit, weniger Energieeinsatz und generell ein intelligenter organisierter Wohnen.

Der Ratgeber „c't wissen Smart Home“ gibt einen Überblick über die Technik und stellt praktische Lösungen für Privatanwender vor. Das Angebot der per App konfigurierbaren Systeme reicht vom einfachen Heizungsthermostaten, vernetzten LED-Leuchtmitteln, Funksteckdosen oder intelligenten Rauchmeldern und Wetterstationen bis zu Komplettkonzepten fürs ganze Haus.

c't wissen Smart Home liegt ab Montag, den 1. Dezember, am Kiosk, kann aber auch über den heise Shop bestellt werden. Die Lieferung erfolgt in Deutschland, Österreich und der Schweiz bis zum 1. 1. 2015 portofrei. (anm)

c't heise Shop: ct.de/y3r7

The cover of the magazine features the title 'Smart Home' in large blue letters, with 'c't wissen' above it. Below the title is the subtitle 'Praxisratgeber für intelligente Wohnen'. There are several sections highlighted: 'IT-Haustechnik sinnvoll einsetzen', 'Beratung und Tests', and 'Vernetzung zu Hause'. On the right side, there's a stylized green house icon with various icons inside representing smart home components like lights, locks, and sensors. At the bottom, there's a price tag of '9,90' and a barcode.

Klartext soll aus dem Internet verschwinden

Sämtlicher Internet-Datenverkehr soll vor Mitlesern geschützt werden, fordert das Internet Architecture Board (IAB) in einer aktuellen „Erklärung zur Vertraulichkeit im Internet“ (siehe c't-Link). Klartext-Übertragungen per IP soll die Internet Engineering Task Force (IETF) künftig allenfalls in Ausnahmefällen zulassen. Ansonsten solle Verschlüsselung auf sämtlichen Ebenen – vom Transportprotokoll bis zu den Anwendungen – der Standard sein. Mit seiner Erklärung reagiert das Gremium auf die Enthüllungen von Edward Snowden zur Massenüberwachung der Netzkommunikation durch die Geheimdienste. (Monika Ermert/jo)

c't Die Erklärung: ct.de/y3r7

Studie: Verräterische Datenspuren

Die Erfassung, Verknüpfung und Verwertung persönlicher Daten ist ein riesiger Wirtschaftszweig, stellt eine Studie des Wiener Forschungsinstituts Cracked Labs im Auftrag der österreichischen Arbeiterkammer fest. In der öffentlichen Wahrnehmung stehen Google und Facebook im Rampenlicht; in Wirklichkeit verdienen zahllose weitere Unternehmen an den Daten von Verbrauchern. Cracked Labs nennt dazu zahlreiche Beispiele (siehe c't-Link).

Einen genauen Blick wirft die Studie auch auf Bonitätsbewertung und Scoring. Sie kritisiert diese als „fehleranfällig und transparent“. Die Firmen nutzen ihre Datenbestände nicht nur für Bonitätsbewertungen, Inkasso oder Finanzdienstleistungen, sondern betreiben auch Bonusprogramme oder Gesundheitspräventionsprogramme und handeln mit Adressen für die Direktvermarktung. Die Studie analysiert die gesellschaftlichen Folgen der Datensammelwut,

konstatiert den Übergang in die Überwachungsgesellschaft und macht auf das Risiko von Datenmissbrauch aufmerksam. Ganzen Bevölkerungsgruppen drohe Diskriminierung oder Ausschluss von bestimmten Dienstleistungen. Dadurch würden die Chancen und Wahlmöglichkeiten Einzelner eingeschränkt, etwa durch höhere Preise oder Versicherungsprämien. (uma)

ct Die Studie: ct.de/y3r7



Internet-Notizen

Der auf das offene Kommunikationsprotokoll XMPP aufsetzende Chat-Dienst **MultiMessenger** für Kunden der United-Internet-Töchter Web.de, GMX und 1&1 wird zum 1. Dezember abgeschaltet.

Nach Razzien gegen über 100 mutmaßliche Beteiligte haben die Betreiber des Filesharing-Forums **Boerse.bz** den Stecker gezogen.

Mit einem neuen Index will **Twitter** seinen Nutzern schnellen Zugriff auf alte Mitteilungen ermöglichen.

Nach Medienberichten arbeitet Facebook mit **Facebook at Work** an einer Plattform für Unternehmen, mit der sich Mitarbeiter un-

tereinander austauschen und gemeinsam an Dokumenten arbeiten können.

Mit **Skype for Web** hat Microsoft eine Browser-Version seines Videotelefonie-Dienstes herausgebracht. Sie funktioniert mit aktuellen Chrome- oder Firefox-Versionen oder dem Internet Explorer ab Ausgabe 10.

Amazon hat **Lambda** vorgestellt. Damit können Nutzer von Amazons Cloud-Diensten Software betreiben, ohne die dafür notwendige Hardware vorab zu reservieren. Die Zuweisung der erforderlichen Ressourcen erfolgt dynamisch nach Bedarf.

Anzeige

Gigabit-Switches mit 10GBase-T-Ports

Die Gigabit-Switches der Serie S3300 von Netgear lassen sich über zwei 10GBase-T-Ethernet-Ports mittels Twisted-Pair-Kabel

und gleichzeitig über ebenso schnelle SFP+-Anschlüsse miteinander koppeln (Stacking). So zusammengeschaltet teilen sich



Die Switches der S3300-Reihe von Netgear besitzen je zwei gleichzeitig nutzbare 10GBase-T-Ethernet- und SFP+-Anschlüsse, um bis zu sechs Geräte zu koppeln.

Access Point als externe Grafikkarte

Der Access Point SX-ND-4350WAN von Silex verbindet Windows-Rechner per WLAN mit HDMI-fähigen Anzeigegeräten. Er ist der Nachfolger des in c't 16/14 getesteten SX-ND4050G (siehe c't-Link). Nachdem man die Software auf einem Notebook oder x86-Tablet installiert hat, kann man den AP wie eine externe Grafikkarte samt Bildschirm an-

steuern. Der zusätzliche Monitor dient wahlweise als Hauptbildschirm, spiegelt dessen Inhalt oder erweitert den Desktop.

Das Gerät nimmt laut Hersteller maximal 1920×1080 Pixel (FullHD) bei 24 Bildern in der Sekunde entgegen. Über HDMI läuft auch die Tonübertragung. Ferner leitet das Gerät USB weiter: Bei einem Projektionssystem

die Geräte eine IP-Adresse und sind als eine logische Einheit verwaltbar. Das lässt sich mit maximal sechs Geräten auf 288 Ports im Stack hochtreiben. Die Produktreihe besteht aus dem 24-Port-Switch S3300-28X (670 Euro ohne, 1175 Euro mit PoE+, 802.3at, max. 195 Watt gesamt) sowie dem 48-Port-Modell S3300-52X (1138 Euro, 1935 Euro mit PoE+, 802.3at, max. 390 Watt).

Alle vier beherrschen für konfigurierbare Switches typische Funktionen: Sie trennen etwa die Ethernet-Verbindungen in bis zu 256 VLANs mit Tagging auf (IEEE 802.1Q), wobei sie den Hosts das VLAN auch dynamisch zuweisen können. Für die Sicherheit sor-

gen Authentifizierungs-Funktionen wie Radius (IEEE 802.1X), DHCP-Snooping, ein getrenntes Gäste-VLAN oder Access Control Lists auf Layer 2 bis 4. Audio- und Videodatenströme überträgt der Switch dank Ethernet AVB mit sehr geringer relativer Latenz, was aber eine separat zu erwerbende Lizenz voraussetzt. Die Leistungsaufnahme liegt mit Datenverkehr auf allen Ports bei den PoE-losen Modellen bei 28 Watt (S3300-28X) beziehungsweise 44 Watt (S3300-52X). Das Datenblatt finden Sie über den c't-Link. (fkn)

c't Datenblatt der S3300-Serie:
ct.de/yr1c



Mit dem SX-ND-4350WAN können Windows-PCs ein HDMI-Anzeigegerät per WLAN nutzen.

Netzwerkspeicher mit ARM-Prozessor

Buffalo Technology erweitert sein Netzwerkspeicher-Angebot um zwei NAS-Geräte mit ARM-Prozessor. Die Modelle TS1200D und TS1400D der TeraStation-Reihe besitzen zwei und vier Festplatten-Einschübe, die der Hersteller ab Werk mit 1, 2, 3 oder 4 TByte großen Festplatten bestückt. Mit Mirroring (Raid 1) ergibt das bei der TS1200D eine nutzbare Kapazität von maximal 4 TByte. Bei der TS1400D kann man mit Raid 5 maximal 12 TByte nutzen. Buffalo garantiert nicht, dass die Geräte mit Festplatten von mehr als 4 TByte Kapazität zureckkommen. Beide Modelle übernehmen optional die Benutzerkonten von einem bestehenden Active-Directory-Server. Externe Speicher steuern die Geräte nur über einen USB-2.0-Anschluss an. Beide besitzen einen mit 1,2 GHz getakteten ARM-Prozessor und 512 MByte

DDR-3-Speicher. Die TeraStation TS1200D kostet mit 2 × 1 TByte rund 350 Euro, für 2 × 4 TByte sind 640 Euro fällig. Die TS1400D soll im Dezember erscheinen, der Preis war bei Redaktionsschluss noch offen. (fkn)



Buffalo liefert seine Tera- Stations TS1200D und TS1400D mit ab Werk bestückten Festplatten aus.

Netzwerknotizen

Der **Industrie-Access-Point** AWK-1131A von Moxa überträgt nach dem IEEE-Standard 802.11n bis zu 300 MBit/s brutto im 2,4- oder im 5-GHz-Band. Der Client-Handover beim Roaming zwischen Funkzellen soll in Millisekunden und ohne Paketverlust ablaufen.

Alcatel Lucents **Software-Router** namens Virtualized Service Router läuft auf regulärer x86-Server-Hardware. Laut dem Hersteller setzt er bis zu 320 GBit/s durch.

Die **NAS-Geräte DS1515+ und DS1815+** von Synology nehmen fünf und acht SATA-3-Festplatten mit einer Kapazität von bis zu 6 TByte auf. Für die LAN-Anbindung sorgen vier Link-Aggregation-fähige Gigabit-Schnittstellen. Die Netzwerkspeicher besitzen einen

mit 2,4 GHz getakteten Quadcore-Prozessor Atom C2400 und 2 GByte Arbeitsspeicher.

Huawei hat in Labortests mit einer selbstentwickelten Vectoring-Variante namens **Super-Vector** bis zu 400 MBit/s über ein 300 Meter langes Telefonkabel übertragen. Die zum herkömmlichen VDSL2 kompatible Technik soll auf der „letzten Meile“ vom Kabelverzweiger zum Kundenmodem arbeiten.

Kabel Deutschland (KG) versorgt seine Internet-Kunden mit dem Vertrag „Internet & Telefon 200“ seit dem 10. November mit bis zu **200 MBit/s** in Empfangs- und maximal 12 MBit/s in Senderichtung. Laut KDG erhalten anfangs 1,1 Millionen Kunden in 11 Orten von Aurich bis Saarbrücken die hohe Geschwindigkeit.

Anzeige

360-Grad-Videos aufnehmen

Samsung hat auf seiner Entwicklerkonferenz ein 360-Grad-Kamerasystem aus 16 Full-HD-Kameras vorgestellt. Die Bilder der in einer Art Wurfring angeordneten Kamera werden per Software zu einem 3D-Gesamtbild zusammengestellt. Schaut man sich dieses mit einer Virtual-Reality-Brille wie der Oculus Rift an, kann man sich in der Szene umsehen, als wäre man selbst vor Ort. Bislang werden solche Rundum-Aufnahmen vor allem mit selbst zusammengebauten Minikameras erstellt.

Das Kamera-UFO könnte Inhalte für Samsungs Virtual-Reality-Brille Gear VR liefern,

die der koreanische Elektronikkonzern auf der IFA vorgestellt hat. Sie besteht aus einem relativ simplen Gestell für das Galaxy Note 4. Die Gear VR soll im Dezember für 200 US-Dollar in den Handel kommen – das Samsung-Smartphone kostet etwa 700 Euro.

Entwicklungspartner Oculus hat bereits ein an das Gear VR angepasstes Mobile SDK veröffentlicht. Darin findet sich unter anderem der vollständige Sourcecode der Oculus-VR-Apps Cinema, 360 Fotos und 360 Videos, die auch die 3D-Bilder der 360-Grad-Kamera einbinden sollen. Interessant wären solche



Die UFO-ähnliche 360-Grad-Kamera von Samsung besteht aus 16 Full-HD-Kameras.

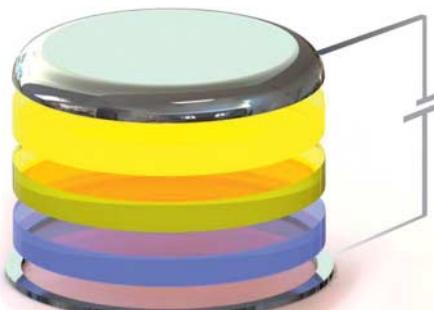
360-Grad-Aufnahmen beispielsweise für touristische Zwecke: Urlauber könnten ihr Hotel schon vor der Buchung erkunden. (uk)

Quanten-LEDs aus dem 3D-Drucker

Bislang sorgen Quantenpunkte in Fernsehern und Mobilgeräten indirekt über die Hintergrundbeleuchtung für kräftigere Farben. Sony hatte vor drei Jahren auf der CES ein Display gezeigt, in dem Quantum Dots (QD) direkt als Bildpixel dienten. Hierauf setzen auch Forscher der Princeton University: Sie haben aus dem Quantenmaterial kleine LEDs hergestellt – und zwar im 3D-Drucker.

Jede dieser QD-LEDs besteht aus fünf Schichten, wobei nur die mittlere aus Cadmium-Selenid leuchtet. Die vier Schichten darüber und darunter sorgen für den Anschluss an die Treiberelektronik und den Elektronentransport zur Leuchtschicht. Die emittierte Farbe ist über die Größe der Nanopartikel einstellbar. Das Sandwich haben die Forscher um Professor Michael McAlpine mit einem eigens konstruierten 3D-Drucker hergestellt. Damit konnten sie einen Würfel mit einer Kantenlänge von zwei QD-LEDs er-

zeugen. Mit ihrem Proof of Concept wollten die Forscher vor allem zeigen, dass sich die verschiedenen Materialien per 3D-Druck zu einem funktionsfähigen Ganzen verbinden



Im 3D-Drucker erzeugten Forscher einen Würfel aus kleinen LEDs mit einer Leuchtschicht aus Quantenpunkten.

lassen. Denkbar seien so auch weitere Anwendungen wie etwa Kontaktlinsen mit aufgedrucktem Minibildschirm.

Allerdings ist insbesondere der Einsatz von Cadmium für Quantenpunkte umstritten, denn das giftige Schwermetall bereitet spätestens bei der Entsorgung Probleme. Die Hersteller von Quantenpunkten forschen deshalb intensiv an Alternativen zu Cadmium – die bislang aber alle nicht so effizient arbeiten. Dow Chemical hat kürzlich eine Cadmium-freie QD-Technik für 2015 angekündigt; diese wollen Samsung und LG in ihren Displays einsetzen.

Sollten sich die an der Princeton-Uni gedruckten QD-LEDs für die Massenfertigung eignen, könnten sie den organischen Displays Konkurrenz machen: Auch OLEDs sollen künftig gedruckt werden und auch hier benötigen die Pixel nur dann Energie, wenn sie leuchten. (uk)

Quadratischer Profi-Monitor

Eizos quadratischer Monitor mit 1920×1920 Bildpunkten und knapp ein Zentimeter schmalem Rahmen ist für Einsätze gedacht, in denen sich ein Display ans andere reiht. Das blickwinkelstabile IPS-Panel des EV2730Q hat 67 Zentimeter Bilddiagonale. Für den Einsatz in Kontrollräumen wurde die über weite Bereiche regelbare Leuchtdichte optimiert: Der Schirm lässt sich auf ein Prozent Helligkeit dimmen, bei Bedarf auch automatisch per Umgebungslichtsensor. Die maximale Leuchtdichte liegt bei 300 cd/m^2 , der Kontrast bei 1000:1. Den 27-Zöller kann man per DisplayPort oder über DVI-D anschließen.

Eizo sieht den höhenverstellbaren EV2730 vor allem in Trainingsräumen etwa bei der Flugsicherung. Die zusätzlichen 78 Prozent nutzbare Bildfläche könnten auch für Programmierer oder CAD-Designer interessant sein. Preislich gehört der EV2730 eher in die ColorEdge-Linie als unter die FlexScan-Büromonitore. Entsprechend dürfte der ab März 2015 erhältliche EV2730 eher 2000 Euro kosten als 500 – einen konkreten Preis nannte Eizo bisher nicht. (uk)

Peripherie-Notizen

Der fränkische TV-Hersteller **Metz hat Insolvenz beantragt**. Die Gehälter für die rund 540 Mitarbeiter sind bis Ende Januar 2015 gesichert, der Geschäftsbetrieb läuft vorerst weiter. Denkbar sei sowohl ein Insolvenzplan als auch die Sanierung des Unternehmens über den Einstieg eines Investors, erklärte der zuständige Rechtsanwalt.

Toshiba macht aus einer alten **Anlage für Floppy-Disks ein modernes Gewächshaus**: In den ehemaligen Reinräumen der Disketten-Fabrik wachsen künftig erlesene Kräuter, Spinat und Endivien auf Styropor-Paletten. Toshiba-eigene Techniken zur Desinfektion mit UV-Licht und antibakteriellen Reinigung, Sicherheitskameras und Monitoring-Software sollen das Pflanzenwachstum befördern.

Die **Entwicklung von Google Glass stockt** offenbar: Mangels finaler Consumer-Variante fehlt ein Markt, App-Entwickler stoppen ihre Projekte und auch bei

Google haben einige wichtige Mitarbeiter die Firma verlassen. Der Datenbrille werden weiterhin Chancen für Business-Projekte großer Firmen eingeräumt.

Astra hat erstmals ein **Konzert in ultra-hoher Auflösung live über Satellit** ausgestrahlt. Der Auftritt der Rockgruppe Linkin Park in Berlin wurde mit zwölf 4K-Kameras aufgenommen und in Astras 4K-Demokanal direkt in deutsche Wohnzimmer gesendet. Sponsor der Übertragung war 4K-TV-Hersteller Samsung.

Die Firma Functionalize aus Seattle hat ein **leitendes Filament für 3D-Drucker** entwickelt, das einen Durchgangswiderstand von weniger als 1 Ohm hat. Das F-Electric genannte Material besteht aus Kohlenstoff-Nanoröhren und soll sich für viele 3D-Drucker eignen. Functionalize will das leitende Filament über eine Kickstarter-Kampagne finanzieren; knapp 230 Gramm F-Electric sollen 71 US-Dollar kosten.

Anzeige

Stapelbares Micro-ATX-Gehäuse

In das Thermaltake Core V21 passen außer einem Micro-ATX-Mainboard und einem ATX-Netzteil auch große Lüfter, lange Grafikkarten und sogar eine Wasserkühlung. Der Clou des knapp 60 Euro teuren Gehäuses ist die Möglichkeit, mehrere davon übereinanderzustapeln. So lassen sich nicht nur mehrere Rechner platzsparend unter-

bringen, sondern man kann auch mehrere Gehäuse zu einem einzigen verschrauben.

Die beiden Seitenteile sind austauschbar, sodass jenes mit dem Fenster rechts oder links angebracht werden kann. Das Mainboard lässt sich horizontal oder vertikal orientiert einbauen. Hinter der Frontplatte sitzt ein Lüfter mit 20 cm Durchmesser. Bis zu

neun weitere 12-Zentimeter-Ventilatoren lassen sich in die Seiten- und Rückwände sowie in Boden- und Deckplatten einbauen. Das Core V21 ist 32 Zentimeter breit und 43 Zentimeter tief, die Höhe beträgt 34 Zentimeter. (ciw)



Mehrere Thermaltake Core V21 lassen sich stapeln.

Leises 1050-Watt-Netzteil

Seasonic hat ein weiß lackiertes ATX-Netzteil mit 1050 Watt Nennleistung angekündigt, welches bis ungefähr 500 Watt Last geräuschlos arbeiten soll: Erst jenseits davon lässt die Lüfterregelung den Ventilator drehen. Das Snow Silent 1050 (SS-1050XP3F3) ist ab etwa 250 Euro erhältlich.

Der leise Betrieb wird durch eine optimierte Lüfterregelung und niedrige Verluste möglich: Laut Seasonic erfüllt das Snow Silent 1050 die 80-Plus-Platin-Spezifikation und erreicht bis zu 92 Prozent Wirkungsgrad.

Bis zu acht Kabel mit sechs- oder achtpoligen Steckern für PCIe-Karten lassen sich anschließen. Seasonic gewährt sieben Jahre Garantie.

Anscheinend liegen weiß lackierte PC-Komponenten derzeit im Trend: Coolergiant verkauft den Prozessorkühler Lepa LV12 nun in einer weißen Version, die hierzulande in begrenzter Stückzahl für 32 Euro bei Alternate erhältlich ist. (ciw)



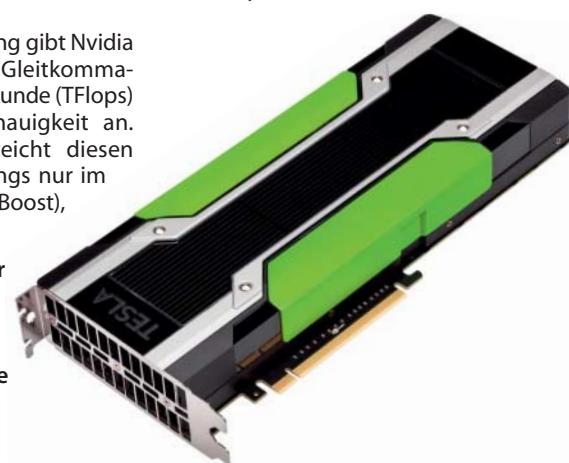
Weiß und leis':
das Seasonic-Netzteil
Snow Silent 1050

Profi-Karte mit 24 GByte Speicher

Nvidias neue Rechenkarte Tesla K80 ist ein wahres Performance-Monster und für besonders speicherintensive Anwendungen aus den Bereichen der Öl- und Gasforschung und Datenanalyse gedacht. Sie beherbergt zwei GK210-GPUs und insgesamt 24 GByte ECC-schützten GDDR5-Speicher – jede GPU kann exklusiv auf 12 GByte zugreifen. Summiert tauschen sie mit 480 GByte/s ihre Daten aus. Bevor Gamer feuchte Augen kriegen: Die Karte ist tatsächlich nur für mathematische Berechnungen via CUDA und OpenCL gedacht und hat keinen Display-Ausgang.

Die Rechenleistung gibt Nvidia mit 2,9 Billionen Gleitkommaoperationen pro Sekunde (TFlops) bei doppelter Genauigkeit an. Die Tesla K80 erreicht diesen hohen Wert allerdings nur im Turbo-Modus (GPU Boost),

sonst sind es zirka 1 TFlops weniger. Die GK210-Chips sind weiterentwickelte GK110-GPUs mit doppelt so vielen Registern pro Shader-Cluster und doppelt so großem Shared Memory, was interne Datentransfers beschleunigen soll. Standardmäßig laufen beide GPUs mit lediglich 590 MHz. Zünden sie ihren Turbo, sind bis zu 875 MHz drin. Nvidia gibt die Leistungsaufnahme der Tesla K80 mit 300 Watt an. Einen Preis nannte die Firma nicht. Die Firmen Cray, Dell, HP und Quanta Computer bieten kompatible Server-Systeme an. (mfi)



Der Flugzeugträger unter den Rechenkarten: Die Tesla K80 bietet 4992 Kerne und 24 GByte Speicher.

AMD: Absturz bei Grafikkarten-Verkäufen

Im dritten Quartal 2014 setzten AMD, Nvidia und Matrox 12,4 Millionen Grafikkarten ab. Der große Gewinner ist dabei Nvidia: Die Firma verkaufte 24 Prozent mehr Grafikkarten als im vorherigen Quartal und konnte dadurch ihren Marktanteil auf 71,5 Prozent ausbauen. Im Vorjahreszeitraum lag dieser laut eines Berichts von Jon Peddie Research (JPR) noch bei 64,5 Prozent. AMD muss dagegen kräftig Federn lassen und einen Absatzrückgang von 9,5 Prozent verkraften. Der Marktanteil sank

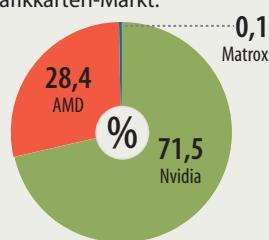
dadurch von 35,4 auf 28,4 Prozent. Die im Profibereich angesiedelte Firma Matrox spielt mit einem Anteil von 0,1 Prozent quantitativ kaum eine Rolle. Insgesamt wurden 8 Prozent mehr Grafikkarten als im Q2 verkauft. In fast jedem zweiten PC-System steckt demnach eine richtige Grafikkarte.

JPR hat weitere Zahlen veröffentlicht, die neben den auf Grafikkarten sitzenden GPUs auch jene in Desktop-Kombiprozessoren zählen (AMD A-Serie, Intel Core-i). Da Nvidia keine CPUs

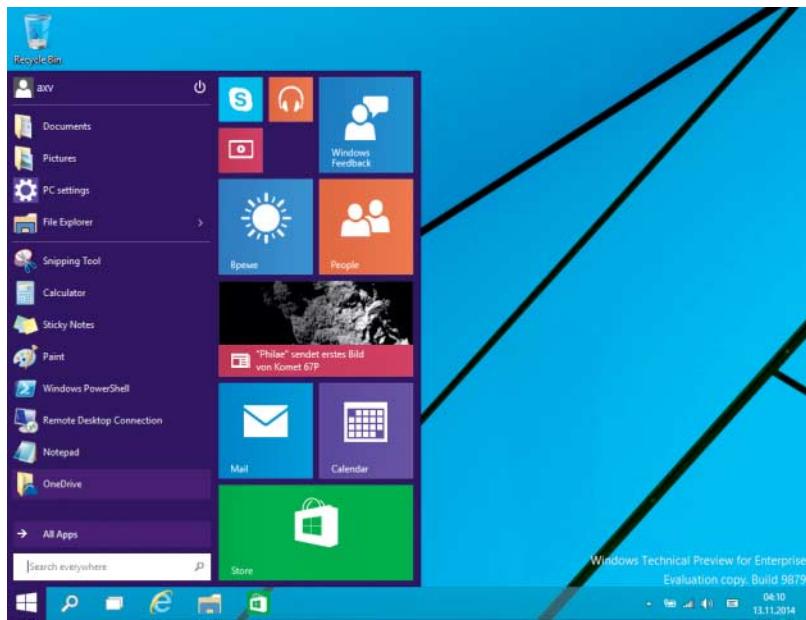
für Desktop-PCs herstellt, liegen AMD und Nvidia dann gleichauf, nämlich bei jeweils 14,1 Prozent Marktanteil. Den Rest des Marktes beherrscht Intel durch seine integrierte Prozessorgrafik (71,8 Prozent). AMD muss auch in dieser Betrachtung einen Absatz-einbruch hinnehmen, nämlich um 2,4 Prozent im Vergleich zum zweiten Quartal 2014. AMDs Marktanteil lag zu dieser Zeit bei 16,5 Prozent. Nvidia konnte in gleicher Zeit dagegen leicht zulegen (13,6 zu 14,1 Prozent). (mfi)

Marktanteil bei Grafikkarten Quartal 3/2014

Nvidia dominiert den Grafikkarten-Markt.



Anzeige



Als die Technical Preview von Windows 10 erschien, steckte kaum Neues drin – die augenfälligste Neuerung war die Rückkehr des Startmenüs [1]. Gleichzeitig wurde aber auch klar, dass die Technical Preview noch lange nicht das war, was sich Microsoft als neues Betriebssystem für den Desktop vorstellte, sondern lediglich der Grundstock. Den will Microsoft erst noch nach und nach ausbauen, wobei man mehr als früher auf die Rückmeldungen der Tester hören will. Und so hat Microsoft auch im November eine aktualisierte Version von der Technical Preview veröffentlicht und bittet wieder um reichlich Feedback.

Dass die Rückmeldungen gehört werden, zeigt eine der Neuerungen der November-Version, die die Build-Nummer 9879 trägt. Denn die beiden Knöpfe zum Suchen und zum Aufrufen des neuen Taskswitchers, die in der ersten Version der Preview frisch eingebaut wurden, lassen sich nun wieder ausblenden. Die Schalter finden Sie in den Eigenschaften der Taskleiste.

Zu den echten Neuerungen gehört nicht nur Kosmetik wie die geänderten Farben während des Setups, das neue Energie-Symbol in der Taskleiste oder die wie Fenster aussehenden Hinweis-Dialoge in Kachel-Apps.

So lassen sich im Windows-Explorer jene Verknüpfungen, die dieser in der neuen, obersten „Home“-Ebene anzeigt, nun flexibel anpassen. Der Benutzer kann also die vorgegeben entfernen und welche zu beliebigen anderen Ordner hinzufügen.

Die via OneDrive synchronisierten Dateien und Ordner zeigt Windows nun stets im Explorer auf dem Desktop, selbst wenn man die Kachel-App von OneDrive aufruft.

Für Finger, Augen, Ohren

Die Technical Preview Build 9879 kennt Drei-Finger-Gesten, aber nur auf Trackpads, auf Touch-Monitoren funktionieren sie nicht. Ein Wischer nach oben startet den Taskswitcher, einer nach unten minimiert alle Fenster. Wischt man auf dem Trackpad mit drei Fingern kurz nach rechts oder links, blättert Windows durch die laufenden Anwendungen. Lässt man die Finger dabei auf dem Trackpad, erscheinen die Anwendungen als Übersicht und man kann eine durch weiteres Wischen auswählen. Ein Drei-Finger-Tipp startet die Suche.

Die in Grundzügen bereits im Oktober eingebaute Unterstützung für den verbreiteten MKV-Videocontainer wurde erweitert. Der

Jo Bager, Axel Vahldiek

Nun auch für drei Finger

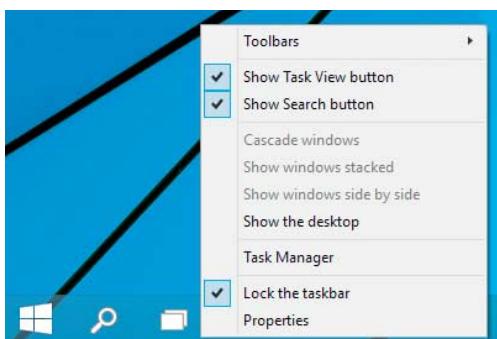
Das zweite große Update für Windows 10 Technical Preview

Nach Windows 10 soll es wohl keine großen Windows-Versionen mehr geben, stattdessen will Microsoft neue Funktionen mit kleineren Updates nachrüsten, sobald sie fertig sind. Bei der Technical Preview übt Microsoft das nun schon das zweite Mal. Diesmal dabei: Drei-Finger-Gesten, ein flexibler anpassbarer Explorer, Kosmetik und ein kleiner Seitenheb.

Explorer zeigt Vorschaubilder von MKV-Videos an, der Media Player spielt sie ab. Außerdem ergänzt das Update den neuen Videostandard High Efficiency Video Coding (HEVC, H.265), was aber noch nicht so richtig funktioniert: Die Vorschaubilder im Explorer erscheinen, die Video-App produzierte bei unserem Test beim Abspielversuch jedoch eine Fehlermeldung. Der Windows Media Player ist da schon weiter, er spielte unsere Testvideos sogar in 4K-Auflösung ab. Mit HEVC-kodierten Testdateien im MKV-Container konnte er hingegen noch nichts anfangen.

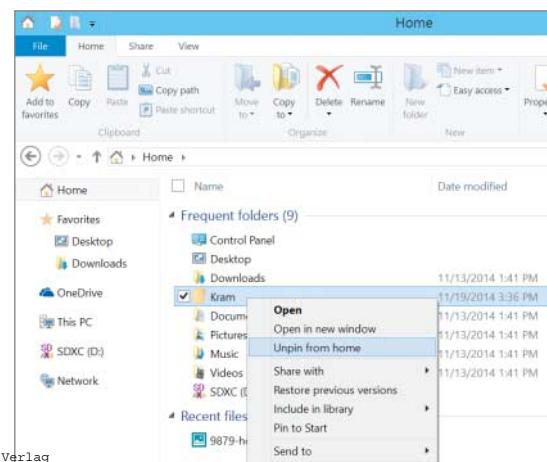
IE mit Smiley

Der Internet Explorer trägt weiter die Versionsnummer 11, trotzdem sind nach Angaben von Microsoft über 2000 Verbesserungen erhalten, die die Kompatibilität mit anderen Browsern verbessern sollen. Die wichtigste Neuerung ist, dass die sogenannten document modes über Bord fliegen, mit denen Entwickler bisher erzwingen konnten, dass der IE die Seiten mit einer älteren Rendering-Engine darstellt. Stattdessen sollen sie ihre Web-Anwendungen an modernen Standards ausrichten.



In der ersten Version der Technical Preview waren die beiden Knöpfe neben dem Startknopf erstmals aufgetaucht, die zum Aufrufen der Suche und des Taskswitchers dienen. Beide lassen sich nun wieder ausblenden.

Endlich kann man flexibel festlegen, welche Verknüpfungen der Windows-Explorer unter „Home“ anzeigen soll.

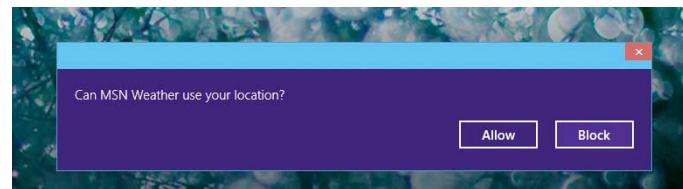


Entwickler finden viele neue Funktionen vor, etwa CSS Preserve-3D oder etliche neue ECMAScript-6-Features. Content Security Policy 1.0 soll Cross-Site-Scripting-Angriffe erschweren. Die Preview des IE 11 führt auch experimentelle Funktionen ein. Sie lassen sich über ein Dashboard ein- und ausschalten, das man über „about:flags“ in der Adresszeile aufruft. Ein Smiley-Knopf in der Menüleiste des Browsers öffnet ein Formular, mit dem man direkt Feedback zu einer Site an Microsoft übermitteln kann. Die neueste Version des Internet Explorers lässt sich auch auf anderen Plattformen mit Microsofts Cloud-Dienst RemoteIE [2] testen.

Im Fluss

Dass Windows 10 weiterhin eine große Baustelle ist, kann man unter anderem an den PC-Einstellungen sehen (nicht mit der Systemsteuerung zu verwechseln). Denn die gibt es in der Preview zwei Mal: Zusätzlich zu den bekannten PC-Einstellungen lassen sich die „zPC-Settings“ aufrufen. Hier sind bereits reichlich neue Menüpunkte enthalten, die zwar allesamt noch leer sind, aber allein schon mit ihrem Namen die Richtung aufzeigen, woran gearbeitet wird.

Dazu gehören etwa „Storage Sense“ zur Analyse der Festplattenbelegung, „Data



Hinweisdialoge in Apps erscheinen in der neuen Windows-10-Preview wie die Apps selbst in Fensteroptik.

Sense“ (Analyse der Datenübertragung) oder „Mobile Hotspot“. Was mal unter „OEM“ stehen soll, ist unbekannt. Unter „Entwicklerhumor“ dürfte der Eintrag „Windows Defender for great justice!“ zu verbuchen sein, was hier im Sinne von „jetzt erst recht“ gemeint sein dürfte – ein Seitenheib auf die Virenscanner-Hersteller, mit denen sich Microsoft derzeit streitet (siehe S. 52).

Woher nehmen?

Wer die Technical Preview bereits installiert hat, kann Build 9879 als Update installieren. Dazu muss in den PC-Einstellungen unter „Update and recovery/Preview builds“ die Geschwindigkeit, mit der man Updates erhält, auf „fast“ statt auf „slow“ stehen. Hier lässt sich der Download auch manuell anstoßen. Die Enterprise-Version steht auch als ISO-Abbild zum Download bereit (siehe c't-Link).

In einem Blog-Eintrag weist Microsoft darauf hin, dass es zu Abstürzen kommen kann, wenn man sich anmeldet oder Windows entsperrt. Dann hilft nur ein Hardware-Reset. Weitere bekannte Probleme betreffen unter anderem Lync, Skype und die Musikwiedergabe. Letztlich gibt also für Build 9879 das Gleiche wie für jede Beta-Software: Auf Produktivsystemen hat sie nichts zu suchen. Vertrauliche Daten sollte man damit keinesfalls bearbeiten, denn Microsoft räumt sich das Recht ein, dass die Preview fast beliebige Daten nach Hause schickt. (axv)

Literatur

- [1] Jan Schüßler, Axel Vahldiek, Das nächste große Ding, Die „Technical Preview“ von Windows 10, c't 23/14, S. 90
- [2] Jo Bager, Internet Explorer ohne Windows nutzen, c't 25/14, S. 34

c't Download und Blog zur 9879: ct.de/y3d9

Anzeige

Windows-8.1-ISOs zum freien Download

Jahrelang standen vor allem Privatleute vor dem Problem, dass sie ihre legal erworbene Windows-Lizenz nicht sauber neu installieren konnten, weil dazu das Installationsmedium fehlte. Jetzt hat Microsoft endlich ein Einsehen, zumindest für Besitzer von Windows 8(1) – die können das passende ISO-Abbild nun direkt herunterladen.

Den Download erledigt ein kleines, ohne Installation lauffähiges Programm (siehe c't-Link). Im Angebot sind „Windows 8.1“ („Core“) und „Windows 8.1 Pro“ jeweils in 32 und 64 Bit sowie als normale und N-Version (Not with Media Player). Die Sprachauswahl umfasst außer Deutsch und Englisch viele weitere Sprachen wie Spanisch, Türkisch, Russisch und so weiter. Zudem bietet das Programm an, einen Installations-Stick einzurichten. Das Installationsmedium enthält Windows 8.1 inklusive Update [1]

(das Image steckt nicht in einer WIM-, sondern in einer ESD-Datei).

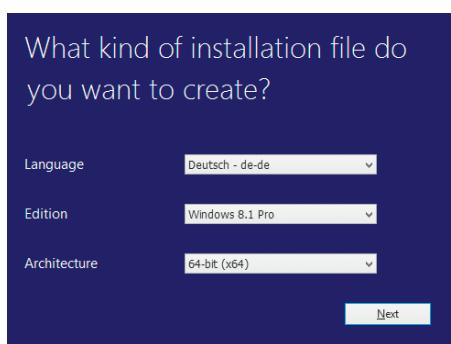
Zur Installation braucht man wie gehabt einen Produktschlüssel. Akzeptiert werden auch solche für Windows 8.0; Verrenkungen mit generischen Schlüsseln sind nicht mehr erforderlich. Sofern der PC-Hersteller den Schlüssel in der Hardware verankert hat, entfällt die manuelle Eingabe.

Für Windows-7-Besitzer ändert sich leider nichts, sie kommen weiterhin nicht auf offiziellem Weg an ein ISO-Abbild [2]. (axv)

Literatur

- [1] Axel Vahldiek, Frühlings-Update, Das erste Service Pack für Windows 8.1, c't 9/14, S. 24
- [2] Axel Vahldiek, FAQ: Fallstricke bei Windows-OEM-Lizenzen, c't 4/12, S. 158

ct ISO-Download: ct.de/yavh



Endlich kann man saubere ISO-Abbilder von „Windows 8.1 Update“ einfach herunterladen.

Windows Signature Edition

Microsoft ist es offenbar leid, immer dafür verantwortlich gemacht zu werden, wenn das vorinstallierte Windows lahmt, nur weil ein PC-Hersteller es mit überflüssigen Dreingaben gespickt hat. Also bietet man nun auch im deutschen Microsoft Store ein erstes Gerät mit der „Windows Signature Edition“ an; weitere sollen folgen. Das Versprechen, „das Gerät enthält keine störende Junk- oder Trialware, die es unnötig langsam machen“, darf man wohl als Ohrfeige für andere PC-Hersteller werten.

Die auf dem 7-Zoll-Tablet „Stream 7“ von HP vorinstallierte „Windows Signature Edition“ gibt es in den USA schon länger. Sie ist trotz des Namens keine neue Edition von Windows, sondern einfach nur „Windows 8.1 mit Bing“. Das wiederum ent-

spricht bis auf dem Namen der normalen Version „Windows 8.1“ („Core“). PC-Hersteller müssen für das Vorinstallieren dieser Version keine Lizenzgebühren bezahlen, dürfen aber im Gegenzug die voreingestellte Bing-Suche im Internet Explorer nicht ändern. Der Käufer kann sie aber wie gewohnt umstellen.

Ganz ohne Dreingaben kommt auch dieses Gerät nicht aus: Vorinstalliert ist Office 365 inklusive Abo für ein Jahr. Weitere Software, die nicht jeder braucht, gehört wie Skype und OneDrive ohnehin zu Windows. Zudem blendet die abschaltbare Live-Kachel des Windows-Store auf der Startseite Werbung für Apps ein. (axv)

ct Stream 7 im Microsoft-Store: ct.de/yavh

Komfortabler messen

Aicon 3D Systems hat neue Versionen der Software-Pakete Optocat, MoveInspect HF|HR und Aicon 3D Studio herausgebracht.

Dank verbesserter Berechnung soll die Scanner-Software Optocat schneller arbeiten; Datenqualität und -genauigkeit wurden verbessert. Texture Mapping ermöglicht die einfache Aufnahme und Übertragung der Textur eines Objekts auf die ge-scannten 3D-Daten. MoveInspect

HF|HR profitiert von schnellerer Messung und Auswertung, einer einfacheren Einrichtung im Live-Modus und neuen Assistenten. Version 11 von Aicon 3D Studio erscheint mit modernisierter Bedienoberfläche.

Die Lizenzierung der Pakete wurde vereinheitlicht: Ab sofort benötigt man für alle Systeme nur eine Lizenz, die variabel an Messaufgaben anpassbar ist. (Ralf Steck/dwi)

Mobile, bildbasierte Zusammenarbeit

Xplore, eine Plattform für mobile Zusammenarbeit auf Basis von Bilddaten, ermöglicht es dezentral arbeitenden Teams, gemeinsamen Content zu verwalten. Mit 2D/3D-Assets, die in der Visual-Asset-Management-Plattform Picturebook hinterlegt sind, können Teammitglieder abteilungsübergreifend Produkte entwickeln. Xplore macht Bilddaten überall ohne Qualitätsverluste verfügbar. So lassen sich Produktvarianten und -animationen

prüfen und die eingesetzten 2D/3D-Umgebungen und Hintergrundbilder auf Knopfdruck austauschen. Global Illumination ermöglicht schnelles Rendern unter realistischen Lichtverhältnissen.

Picturebook lässt sich in die 3D-Visualisierungssoftware Deltagen von 3Dxcite integrieren. Xplore 3.2 und Picturebook 7.2 sind ab sofort bei 3Dxcite sowie den globalen Partnern erhältlich. (Ralf Steck/dwi)

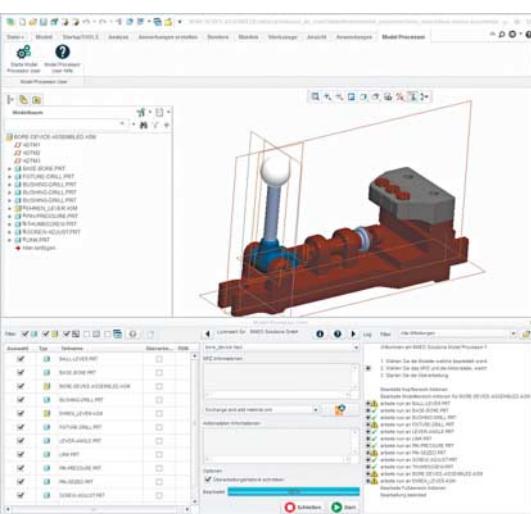
CAD-Datenbestände effizient bearbeiten

Version 4.0 des web-basierten Genius Tools Model Processor von Inneo Solutions gibt es in zwei kostenpflichtigen Versionen sowie im kostenlosen Gastmodus. Mit dem Werkzeug lassen sich vollständige CAD-Datenbestände eines Unternehmens bearbeiten und regelmäßig anfallende Aufgaben automatisieren.

Mit der neuen Triggerfunktion kann man Aktionslisten des Model Processor beim Laden und/oder Speichern abarbeiten, um bei-

spielsweise Zeichnungen und Modelle automatisch auf Vollständigkeit der Metadaten prüfen zu lassen. Zum Bearbeiten von Zeichnungen, Tabellen, Symbolen und Notizen stehen jetzt über 100 Aktionen zur Verfügung.

Im kostenlosen Gastmodus wurde die Begrenzung der Aktionslisten aufgehoben. Jeder Creo-Anwender kann damit an einem Modell den vollen Funktionsumfang von Model Processor ausprobieren. (Ralf Steck/dwi)



Mit dem Genius Tools Model Processor lassen sich mehrere Aktionen gleichzeitig auf Creo-Modelle anwenden.

Anzeige

Fotomalerei mit der Maus

Corel hat den kleinen Bruder des Malprogramms Painter aktualisiert und um rund 30 auf insgesamt 126 Werkzeuge erweitert. Painter Essentials 5 richtet sich an Anwender, die gelegentlich Fotos in Pseudo-Gemälde umwandeln wollen, ohne sich in ein neues Programm einarbeiten zu wollen. Auf der Grundlage von Fotos zaubert das Programm automatisch Pseudo-Gemälde in diversen Stilrichtungen. Mit Farbstiften und

Malwerkzeugen kann man Bilder auch von einer Fotovorlage nachzeichnen. Painter Essentials 5 kostet 40 Euro und setzt ein 64-Bit-Windows 7 oder 8.x beziehungsweise Mac OS X ab Version 10.9 voraus. (db)

ct Testversion: ct.de/yqpk

Corel Painter Essentials 5
wandelt Fotos in Pseudo-Kunstwerke um.



PDF-Paket mit Office-Integration

Perfect PDF 9 Premium ist ein Paket aus PDF-Erzeuger und -Editor. Um Dokumente ins Portable Document Format zu wandeln, integriert es sich in Microsoft Office und OpenOffice, diverse Browser sowie das Mail-Programm Thunderbird.

Mit MS Office 2010/2013 erstellte Formulare sollen jetzt samt Inhaltssteuerelementen in ausfüllbare PDF-Formulare kon-

vertiert werden. Außerdem ist ein OCR-Modul hinzugekommen, das gescannte Dokumente maschinenlesbar macht. Zusätzlich zum Langzeitarchivierungsstandard PDF/A-1 unterstützt Perfect PDF nun auch PDF/A-2 und PDF/A-3. Die Software läuft auf Windows-Systemen ab XP und kostet 80 Euro. (atr)

ct Testversion: ct.de/yqpk

HDR-Software für Einsteiger

Die High-Dynamic-Range-Software Photomatix Essentials hat in Version 4 eine neue Tone-Mapping-Methode erhalten, die einen natürlicher wirkenden Kontrastausgleich erzielen soll. Mehr Bedienkomfort als bisher verspricht die Vorschau, die sich auf Wunsch kontinuierlich aktualisiert. Außerdem soll es jetzt möglich sein, nach der abschließenden Berechnung des Tone-

mappings wieder in den Bearbeitungsmodus zurückzuspringen.

Das Programm kostet 32 Euro und läuft unter Windows und Mac OS X. Die knapp 80 Euro teure Professional-Version bietet zusätzlich das Lightroom-Plug-in sowie einige Regler zur Feineinstellung, etwa beim Entfernen von Geisterbildern. (atr)

ct Testversion: ct.de/yqpk

Anzeige

Mindmaps mit SharePoint-Inhalten

Mit MindManager Enterprise kann man Mindmaps erstellen und bearbeiten und gleichzeitig Dienste und Inhalte eines vorhandenen SharePoint-Servers integrieren. Hersteller Mindjet hat die Funktionen von MindManager 15 im neuen Paket so erweitert, dass man damit Mindmaps dynamisch als Webparts über SharePoint veröffentlichen kann. Betrachter müssen dafür keinen eigenen Viewer installieren.

Aufgaben sollen sich auf dem SharePoint-Server und im Mindmap-Kontext synchron halten lassen, sodass man etwa in einem Brainstorming ein Projekt in Einzelaufgaben gliedern und diese unmittelbar auf der SharePoint-Intranetseite publizieren kann. Die Enterprise-Ausgabe des Programms soll sich künftig noch



MindManager Enterprise offeriert beim Mindmapping auch Funktionen eines angebundenen SharePoint-Servers.

enger mit Büroanwendungen wie Microsoft Office für Windows und Mac verzähnen, als es die Standard-Ausführung schon jetzt tut.

Das Programm ist für netto 327 Euro je Arbeitsplatz zu haben, man muss aber mindestens zehn Lizenzen erwerben. (hps)

Unternehmensauskünfte Online

Unter der Adresse www.unternehmensverzeichnis.org gibt der Betreiber EBID Service kostenlose Auskunft über alle „wirtschaftsaktiven“ Firmen in Deutschland. Die Informationen – vor allem aktuelle und ehemalige Adressdaten – stammen zum Großteil aus den amtlichen Handelsregistern. Außerdem betreibt EBID Service

einen Webcrawler, der die Impressum-Angaben auch solcher Unternehmen erfasst, die nicht amtlich registriert sind. Gegen Gebühr kann man Schufa-Auskünfte über erfasste Betriebe einholen, weitere Zusatzinformationen sind geplant.

Jedem Unternehmen weist der Dienst eine eindeutige Ken-

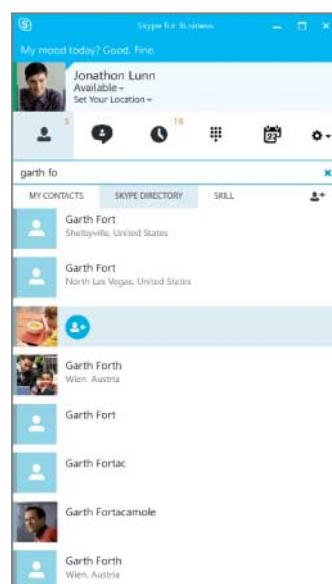
nung zu, den sogenannten EBID (European Business Identifier). Darüber sollen zum Beispiel CRM-Programme in der Zukunft automatisch gepflegte Adressdaten für ihre Stammdaten nachschlagen können, ohne dass die Nutzer den Umzug Kunden oder Geschäftspartners selbst einpflegen müssten. (hps)

Microsoft verschmilzt Skype und Lync

Microsoft will seinen Unified-Messaging-Dienst Lync im ersten Halbjahr 2015 durch Skype for Business ersetzen. Im Vergleich zum aktuell verfügbaren Skype für Privatanwender soll die kostenpflichtige Unternehmens-Ausgabe erweiterte Sicherheits-Funktionen umfassen, etwa zur gesicherten Einbindung in Unternehmens-Netze und zum Einhalten der innerbetrieblichen Governance. Lync-Anwendern soll der neue Client das Look & Feel von Skype vermitteln – wer bislang ausschließlich Lync nutzt, wird sich also umgewöhnen müssen.

Bereits im Dezember soll Skype die Übertragung H.264-kodierter Videos lernen, sodass es Video-Streams von einem Lync-Server wiedergeben kann. Darüber hinaus ergeben sich unter der Haube anscheinend keine grundlegenden Änderungen aus der

Neuausrichtung. Mit beiden Dienst-Varianten kann man den Austausch von Dokumenten, Text- und Multimedia-Messages sowie Audio- und Videotelefonie aufs betriebsinterne Netz beschränken oder über dessen Grenzen hinweg zulassen. Soweit derzeit absehbar, wird sich die sogenannte Federation, also der Zugang ins weltweite Skype-Netz zunächst nur pauschal für den ganzen Server und nicht für einzelne Nutzer ein- oder ausschalten lassen. Wer Nutzerverzeichnisse und Präsenzinformationen nicht auf unbekannten Servern in der Cloud ablegen mag, kann Skype for Business genau wie bisher Lync auf einem lokalen Server betreiben. Ansonsten will Microsoft auch Skype for Business im Rahmen der Produktlinie Office 365 als gehosteten Dienst anbieten. (hps)



Der Client zu Skype for Business tritt bei den Nutzern von Microsofts Kommunikationsdiensten an die Stelle des bisherigen Lync-Clients.

Anzeige

c't special Mac

Das neue Sonderheft der c't informiert auf 180 Seiten rund um den Mac und OS X. Eine große Kaufberatung hilft bei der Anschaffung eines neuen Apple-Rechners, ein Upgrading-Ratgeber beim Einbau von SSDs und RAM in ältere Modelle. Windows-Umsteigern werden die Unterschiede und Vorzüge von OS X nähergebracht. Ausführliche Praxisartikel führen anhand konkreter Beispiele in die Apple-Programme Pages, Numbers, Keynote, iMovie, iTunes und System-Dienste wie Schlüsselbund, iCloud Drive und die Kindersicherung ein.

Außerdem widmet sich das Heft dem aktuellen Mac-Betriebssystem und erklärt die neuen Funktionen und Änderungen in OS X 10.10 Yosemite. Darüber hinaus verrät es jede Menge Kniffe, Tastenkürzel und verdeckte Funktionen, die das Arbeiten ebenso erleichtern wie bereitgestellte Skripte. Wem das nicht reicht, der kann auch lernen, das System per Kommandozeile im Terminal zu bedienen und so Dinge zu erreichen, die per Maus oder Menü nicht gehen. Außerdem zeigt ein Trouble-Shooting-Schwerpunkt, was zu tun ist, wenn OS X einmal nicht rund läuft. Die Mehrzahl



Das c't special Mac beschäftigt sich auf 180 Seiten vorwiegend mit OS X und Apple-Software, aber auch mit Hardware-Tipps.

der Artikel stammt aus der Mac & i und wurde von der Redaktion aufwendig auf Yosemite und neue Mac-Modelle hin aktualisiert. Das c't special Mac kostet 9,90 Euro und ist auch als digitale Ausgabe in den iPad- und iPhone-Apps von c't und Mac & i erhältlich. (jes)

ct Apps von Mac & i und c't:
ct.de/y68c

Apple-Notizen

Demnächst können Accessoire-Hersteller eine **Lightning-Buchse** in ihre Geräte einbauen. Apple will ab 2015 entsprechende Lizenzen vergeben.

Nach Informationen der Mac & i wirft Apple drei Viertel der Produkte von Dritt-Herstellern aus seinen Ladengeschäften: Von den rund 1000 Warenstücken eines größeren **Apple-Store** verbleiben demzufolge lediglich 250 im Programm – vor allem iPhone- und iPad-Zubehör. Die Gründe für den Schritt blieben zunächst unklar.

Apple hat eine Entwicklungsumgebung für seine Computeruhr Apple Watch veröffentlicht. Das **WatchKit-SDK** ist über Apples Developer-Angebot erhältlich und steckt in Xcode 6.2, das aktuell als Beta zur Verfügung steht.

Nachdem Microsoft eine abgespeckte Version seines **Office für iOS** kostenlos anbietet, können nun 365-Abonnenten auf Wunsch vorzeitig kündigen und erhalten ihr vorausbezahltes Geld zurück.

Der Download-Button von kostenlosen Programmen in den Online-Shops für iOS und OS X ist nach Kritik von Behörden und Verbraucherschützern künftig nicht mehr mit „Gratis“, sondern mit „Laden“ beschriftet. So sollen Anwender nicht länger irrtümlich annehmen, **In-App-Einkaufsmöglichkeiten** seien komplett ausgeschlossen.

Bilder vom Browser in die iCloud

Wer die iCloud-Fotobibliothek nutzt, kann jetzt auch Fotos direkt vom Browser hochladen. Zu finden ist der neue Dienst nach dem Login im Bereich Fotos, wenn man sich in den Systemeinstellungen eines iOS-Geräts zu Apples neuer iCloud-Foto-

bibliothek angemeldet hat, die mit iOS 8 zunächst testweise eingeführt wurde. Akzeptiert werden derzeit JPEG-Dateien, aber zum Beispiel keine PNG-Formate oder Videos. Betrachten lassen sich Bilder auf iOS-Geräten sowie im Browser. (jes)

Aktualisierte Betriebssysteme

Apple hat gleichzeitig Updates für Mac OS X und iOS bereitgestellt, die einige Fehler abschaffen wollen. OS X 10.10.1 soll WLAN-Probleme beheben, über die Nutzer bereits seit Einführung von Yosemite klagen. Mehr Zuverlässigkeit verspricht Apple bei Verbindungen zu Exchange-Servern sowie bei dem Versand von Nachrichten über einige E-Mail-Anbieter. Weitere behobene Fehler betreffen Back-to-my-Mac-Verbindungen, den Schlafmodus von Mac-mini-Rechnern und Updates aus dem Mac App Store, die manchmal nicht korrekt angezeigt wurden. In der Mitteilungszentrale und dem neuen Sharing-Menü kam es manchmal zu Problemen mit der Darstellung und Einstellungen, die einen Neustart nicht überlebten. Unter OS X 10.10 wurden zudem ältere Time-Machine-Backups nicht angezeigt. Das Update schafft auch den Yosemite-Bug in kleinen Mac-Netzen ab, bei dem in bestimmten Routerkonfigurationen ein neuer Systemname durch Anhängen einer wechselnden Zahl generiert wurde. (jes)

Außerdem schließen die beiden kostenlosen Updates insgesamt zwölf Sicherheitslücken. Die Aktualisierungen gehen auch Probleme mit bestimmten WLAN-Basisstationen an, sollen aber Berichten zufolge nicht bei allen Router-Konfigurationen Erfolge bringen. Ähnlich sieht es bei Problemen mit OS-X-Grafikkarten aus. (jes)

Docking-Station mit Thunderbolt 2

Nach Belkin hat nun auch OWC eine Dockingstation mit Thunderbolt 2 vorgestellt. An die zwölf Buchsen sollen sich bis zu 78 Geräte anschließen lassen. Fünf USB-3.0-Ports (zwei mit erhöhter Stromstärke), ein FireWire-800-Anschluss, eine Gigabit-Ethernet-Buchse, ein HDMI-Ausgang mit 4K-Unterstützung (1.4b mit maximal 30 Hertz),

zwei Audio-Ports und zwei Thunderbolt-Buchsen stehen dafür bereit. Thunderbolt 2 ist mit 20 GBit/s doppelt so schnell wie der Vorgänger, wenn nicht Display- und Datenchannel gleichzeitig gebraucht werden. Das OWC-Dock soll 250 US-Dollar kosten und ab Dezember in den USA ausgeliefert werden. (jes)



Die Dockingstation von OWC beherrscht das bei neuen Macs übliche Thunderbolt 2. Zwei weitere USB-Buchsen befinden sich an der Seite.

Debian: Stühlerücken bei Grundsatzentscheidung über Systemd

Die Debian-Entwickler haben mehrheitlich beschlossen, dass es keiner Grundsatzentscheidung im Umgang mit dem künftigen Standard-Init-System Systemd der Linux-Distribution bedarf. Allerdings legten im Verlauf der anlässlich der Abstimmung erneut aufgeflammteten heftigen Diskussion um die Rolle von Systemd mehrere Debian-Entwickler ihre Ämter nieder.

Das Technical Committee des Debian-Projekts hatte Systemd im Februar 2014 zum künftigen Standard-Init-System der Distribution bestimmt. Im Oktober rief Ian Jackson, selbst Mitglied des Komitees, zu einer Grundsatzentscheidung über neue Regeln für Paketabhängigkeiten auf, damit technisch nicht erforderliche Paketabhängigkeiten zu Systemd alternative Init-Systeme nicht behindern. Künftig sollten nur noch Init-Systeme selbst sowie Programme zu deren Verwaltung von Init-Systemen abhängig sein dürfen, Anwendungen und Desktops hingegen nicht.

Der Vorschlag Jacksons führte zu einem erneuten Aufflammen der Grundsatzdiskussion um Systemd und die vom Technical Committee getroffenen Entscheidung. Auch der Zeitpunkt für die Grundsatzentscheidung befeuerte die Diskussion zusätzlich: Der Freeze-Termin von Debian Jessie, bei dem Systemd als Standard-Init-System vorgesehen ist, war für den 5. November angesetzt. Danach sind eigentlich nur noch Bugfixes erlaubt. Die Abstimmung über die Grundsatzent-

scheidung dauerte aber bis zum 18. November. Man befürchtete, dass die Entscheidung zu Änderungen am bereits eingefrorenen Code führen und so die Entwicklung des nächsten Stable Release behindern könnte.

Doch dazu kam es nicht. Gut ein Drittel der Debian-Entwickler war der Ansicht, es gebe keinen Anlass für eine Grundsatzent-

scheidung. Es bleibt also alles beim Alten – abgesehen davon, dass aufgrund von Anfeindungen und Zerwürfnissen innerhalb der Entwicklergemeinde mehrere Personen ihren Rücktritt erklärten. Gleich drei Entwickler verließen das achtköpfige Technical Committee: Ian Jackson, Colin Watson und Russ Allbery. Zudem haben Tollef Fog Heen, einer der

Systemd-Maintainer, und Joey Hess, ein Maintainer mehrerer Pakete rund um APT, wegen der fortwährenden Diskussionen um Systemd hingeworfen.

Unterdessen geht die Fertigstellung von Debian Jessie voran – bei Redaktionsschluss lag die Zahl der Release Critical Bugs bereits deutlich unterhalb der des aktuellen Stable Release. (mid)

Anzeige

Kernel-Patches ohne Neustart

Beim Kernel der Server-Distribution Suse Linux Enterprise Server 12 (SLES) lassen sich Sicherheitsaktualisierungen künftig ohne Neustart im laufenden Betrieb einspielen. Voraussetzung für die Nutzung des Live-Patching-Angebots ist ein High-Priority-Abo. Dabei will Suse sämtliche Kernel-Versionen, die das Unternehmen für SLES herausgibt, rund ein Jahr lang mit Live-Patches versorgen. Bislang war nach Sicherheitsaktualisierungen des Kernels ein Neustart mit einer entsprechenden Ausfallzeit unabdingbar. (odi)

Anzeige

Urs Mansmann

Kometenlandung

Mit der weichen Landung des Mini-Labors Philae auf dem Kometen 67P/Tschurjumow-Gerassimenko betrat die ESA raumfahrttechnisches Neuland. Wissenschaftler werden viele Jahre damit verbringen, alle gewonnenen Daten auszuwerten. Die Analyse des Kometen erlaubt einen Blick in die Frühzeit des Sonnensystems.

Der Komet Tschurjumow-Gerassimenko, benannt nach seinen Entdeckern, war rund 500 Millionen Kilometer von der Erde entfernt, als sich die Sonde Philae von Rosetta löste und am 12. November 2014 zum Landemanöver ansetzte. Mehr als zehn Jahre liegt der Start auf der Erde zurück; mehrere Manöver um Erde und Mars brachten sie auf einen Kurs zur Annäherung an den Kometen.

Zweieinhalb Jahre verbrachte Rosetta im Tiefschlaf, weil die Energie der Sonnenzellen wegen der zu großen Entfernung von der Sonne nicht für den Normalbetrieb ausreichte. Im Januar 2014 erwachte sie programmgemäß wieder und manövrierte sich mit mehreren großen Bremsmanövern in die Nähe des Kometen. Rund 28 Minuten braucht derzeit ein Funksignal von Rosetta bis zur Erde; bis auf eine Anfrage des

Kontrollzentrums eine Antwort kommt, vergeht also fast eine Stunde. Eine ferngesteuerte Landung aus dem Kontrollzentrum der ESA in Darmstadt kam deshalb nicht in Frage: Das Sonden gespann musste alle zeitkritischen Aufgaben autonom lösen.

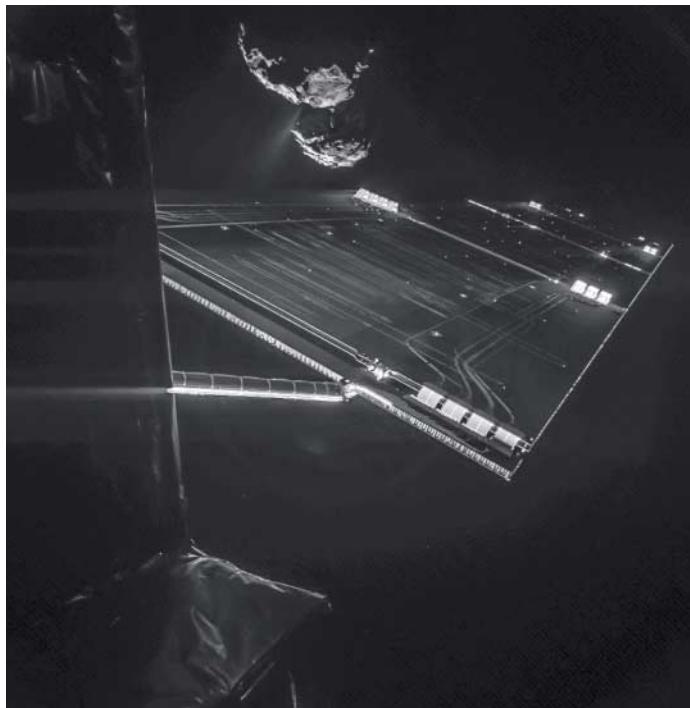
Die möglichen Landeplätze legte das Team erst fest, nachdem Rosetta den Kometen genau vermessen hatte. Das Manöver, um die Landeeinheit Philae in die richtige Bahn zu lenken, war spektakulär: Rosetta ging bei einer sehr niedrigen Relativgeschwindigkeit auf Kollisionskurs mit dem Kometen, klinkte Philae aus und schwenkte anschließend wieder auf eine Umlaufbahn ein. Philae näherte sich dem Kometen in stundenlangem freien Fall, erreichte aber ob der geringen Schwerkraft nur eine Geschwindigkeit von einem Meter pro Sekunde.

Die Landung von Philae verlief allerdings nicht wie geplant. Eigentlich sollte ein Triebwerk die Sonde an der Oberfläche fixieren, damit Harpunen die Füße des Landers verankern konnten. Als die Düse versagte, hüpfte die Sonde Philae wie ein Flummi in Zeitlupe über die Oberfläche des Kometen, bevor sie zur Ruhe kam. Durch die geringe Masse des Kometen wirkt auf die Sonde mit rund 100 Kilogramm Masse nur eine Gewichtskraft von 0,01 Newton – sie wiegt also dort nur rund ein Gramm. Die Sonde landete obendrein ein wenig unglücklich auf der Seite und im Schatten umliegender Anhöhen. Nach zwei Tagen waren die Batterien des Landers deshalb leer und die Sonde schaltete sich ab.

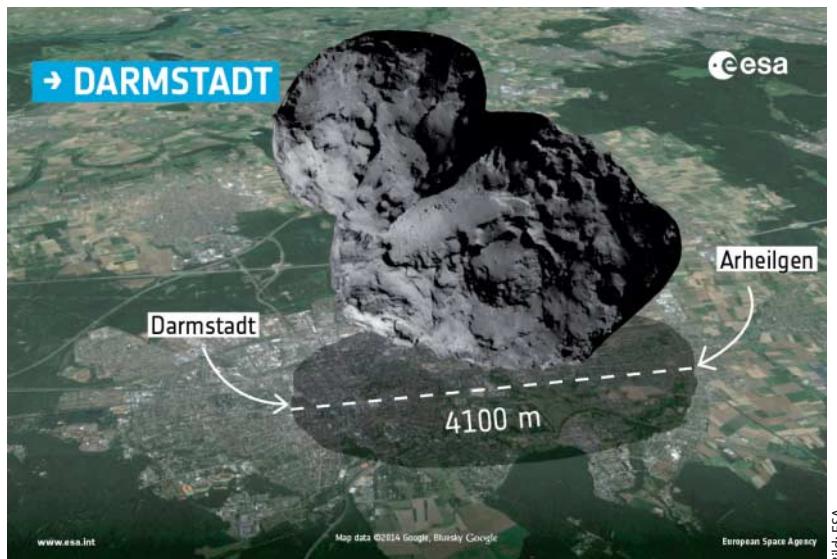
Trotz dieser Probleme sind die Rosetta-Mission und die Landung von Philae alles andere als ein Fehlschlag. Mit dem Batteriestrom gewann sie riesige Mengen Daten, die sie alle per Funk an Rosetta weiterreichen konnte, die sie wiederum zur Erde übertrug. Philae sondierte ihre Umgebung und stellte fest, dass unter einer 8 bis 20 Zentimeter dicken Staubschicht hartes Material liegt. Insgesamt zehn Experimente an Bord der Sonde lieferten Daten über Struktur und Zusammensetzung des Kometen. Sie nutzten dazu Vibratoren, Schallwellen oder Licht verschiedener Wellenlängen und arbeiteten teilweise mit Sensoren an Bord von Rosetta zusammen. Auch ein Gas-Chromatograph und ein Röntgenspektrometer sind an Bord von Philae.

Auch das Experiment MUPUS (Multi Purpose Sensor for Surface and Sub-Surface Science, Mehrzweksensor für Oberflächen- und Tiefenforschung) gelang offenbar. Es umfasst einen Temperatur- und Wärmeleitfähigkeitssensor (PEN), der 30 Zentimeter tief in den Kometenboden getrieben wurde. Es soll den Temperaturhaushalt des Kometen in den kommenden Monaten bei der Annäherung an die Sonne verfolgen.

Die fehlende Verankerung bereite einige Experimenten



Bei der Annäherung an den Kometen schoss die Sonde Rosetta aus 16 Kilometern Entfernung dieses Bild.
Bild: ESA



Im Internet kursierten zahlreiche Größenvergleiche des Kometen Tschurjumow-Gerassimenko. Die ESA wählte dazu verschiedene Städte auf der Erde.

erhebliche Schwierigkeiten. So blieb zunächst unklar, ob das Experiment SD2 die Aufgabe korrekt ausführen konnte – es sollte eine Bodenprobe analysieren. Der Bohrer kam zwar zum Einsatz, es gab aber keine Erfolgskontrolle, ob die Entnahme der Probe und deren Einlegen in einen Labor-Ofen tatsächlich klappten. Die Materialanalyse war zwar erfolgreich, die analysierte Probe könnte aber beispielsweise aus aufgewirbeltem Material von der Landung bestehen statt aus der Bohrung. Ob der Bohrer in die Oberfläche eindrang oder stattdessen die Sonde hochstemmte, ist ebenfalls unklar. Es werden viele weitere Analysen der vorliegenden Daten notwendig sein.

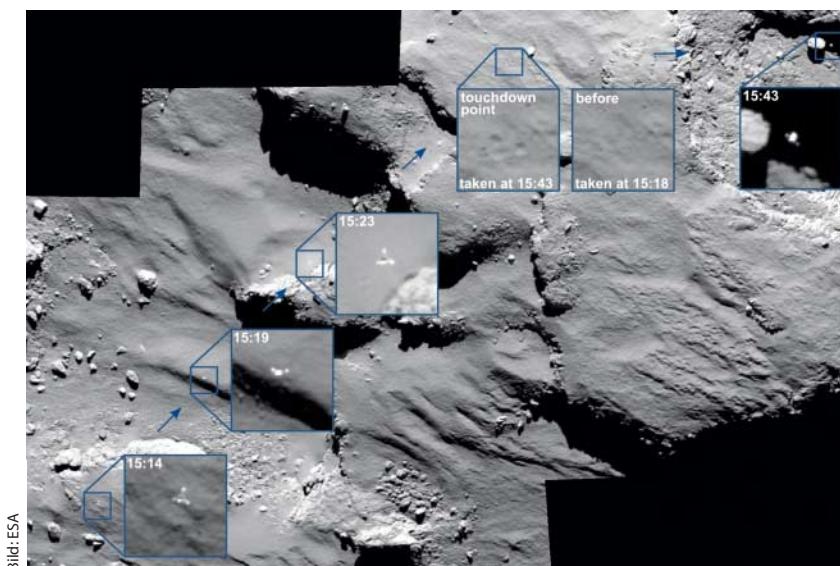
Immerhin gelang bereits der Nachweis organischer Kohlen-

stoffverbindungen auf dem Kometen. Genauere Angaben über deren Art und Menge lagen bis zum Redaktionsschluss noch nicht vor. Dem ersten Anschein nach enthält die harte Oberfläche große Mengen Eis. Das Material darunter ist porös; das spezifische Gewicht des Kometen liegt bei 0,4 Gramm pro Kubikzentimeter.

Die Hauptsonde umkreist weiterhin den Kometen und wird mit der weiteren Annäherung an die Sonne viele wertvolle Daten liefern. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass das Mini-Labor Philae wieder aufwacht, wenn die Sonneneinstrahlung kräftiger wird. Die Wissenschaftler manövrierten die Solarzellen der Sonde zum Abschluss der Arbeiten in eine möglichst günstige Position, kurz bevor der Batterie-

strom ausging. Derzeit reicht die Energie von den Solarzellen nicht einmal aus, um die Batterien auf Betriebstemperatur für eine Ladung zu bringen. Eine Rotation des Kometen dauert 13 Stunden, Philae ist in jeder Periode aber nur während 90 Minuten in der Sonne.

Die derzeit nachteilige Position der Sonde könnte sich später noch als Segen erweisen. Wenn der Komet der Sonne sehr nahe kommt, ist Philae die meiste Zeit im Schatten. Statt zu überhitzen, könnte die Sonde mit ein wenig Glück länger als geplant Daten von der Kometenoberfläche gewinnen. Die Wissenschaftler hoffen, dass Philae durch seine Lage sogar bis zum Perihel durchhält, der größten Annäherung an die Sonne am 13. August 2015. (uma)



Eine Kamera an Bord von Rosetta hielt fest, wie der Lander Philae minutenlang über die Oberfläche des Kometen hüpfte.

Anzeige

WhatsApp führt Ende-zu-Ende-Verschlüsselung ein

WhatsApp hat damit begonnen, die über den eigenen Dienst versendeten Kurznachrichten besser zu verschlüsseln. Dazu kommt nicht irgendeine, sondern die renommierte Ende-zu-Ende-Verschlüsselung des von Experten und Datenschützern hoch geschätzten Messengers TextSecure zum Einsatz. Diese stammt von Open Whisper Systems und schnitt im Vergleich verschiedener Verschlüsselungssysteme für Messenger in c't 8/14 in puncto Sicherheit als sehr empfehlenswert ab. In Kombination mit der einfachen Benutzbarkeit und der Anwenderbasis von WhatsApp ergibt das ein Dream-Team.

WhatsApp ist wohl die meistgenutzte Messaging-App auf Smartphones und auf dem besten Weg, die SMS aufs verdiente Altenteil zu schicken. In Bezug auf Sicherheit und Privatsphäre geriet WhatsApp allerdings

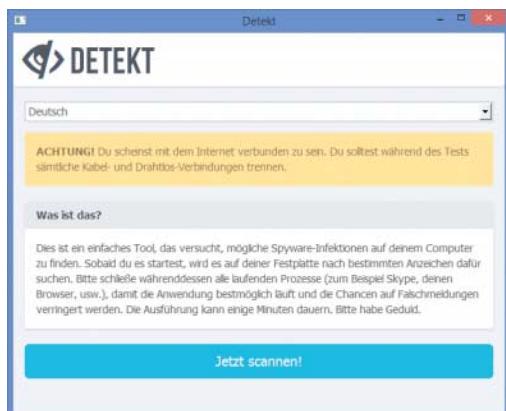
immer wieder in die Kritik. Insbesondere die fehlende Verschlüsselung der Kommunikation war Datenschützern und Sicherheitsexperten stets ein Dorn im Auge. Das soll sich jetzt ändern. Bereits seit einem halben Jahr arbeitet WhatsApp mit Open Whisper Systems zusammen, um die Krypto-Infrastruktur von TextSecure zu integrieren. Die Android-Versionen sollen dessen Ende-zu-Ende-Verschlüsselung schon jetzt beherrschen und bereits Milliarden verschlüsselte Nachrichten am Tag austauschen. In weiteren Ausbaustufen sollen verschlüsselte Gruppen-Chats und die anderen unterstützten Betriebssysteme folgen. Ebenso will WhatsApp den Nutzern die Möglichkeit geben, gegenseitig die Schlüssel zu überprüfen, wie man es bereits von anderen verschlüsselnden Messengern wie Threema kennt. (ju)

Spezial-Scanner spürt Staatstrojaner auf

Die Software „Detekt“ des Vereins Digitale Gesellschaft e. V. soll acht verschiedene Staatstrojaner aufspüren können. Das Entfernen der Schädlinge ist nicht vorgesehen. Stattdessen empfehlen die Entwickler, sich die Unterstützung eines Experten zu sichern, falls das Tool tatsächlich Alarm schlägt – im schlimmsten Fall solle man den betroffenen Rechner entsorgen. Amnesty International und die EFF sind bei der Initiative mit im Boot; Amnesty legt den eigenen Aktivisten bereits nahe, die Software einzusetzen. Das quelloffene Python-Programm wurde von

Claudio Guarnieri von der Sicherheitsfirma Rapid 7 programmiert, der sich bereits mit der Cuckoo-Sandbox und einer Analyse von FinFisher einen Namen machte.

Es nutzt die Pattern Matching Engine Yara, um Hinweise auf Staatstrojaner zu erschnüffeln. Die Software soll FinFisher/FinSpy, Gh0st, das Remote-ControlSystem des Hacking-Teams, BlackShades und weitere Schadsoftware entdecken. In einem kurzen Test bei heise Security gelang es der Software, bekannte Muster des FinSpy-Trojaners erfolgreich zu entdecken. (fab)



Detekt soll bekannte Staatstrojaner entdecken, etwa die Software der deutschen Firma FinFisher.

Microsoft kritisiert Anti-Viren-Hersteller

Auf der AVAR-2014-Konferenz in Sydney hat Dennis Batchelder von Microsoft einen Vortrag über die Entwicklung des Anti-Malware-Ökosystems gehalten. Dabei kritisierte er die Hersteller von Anti-Virus-Programmen. Für ihn sieht es so aus, als würden die AV-Firmen den Kampf gegen professionelle Virenschreiber verlieren, da immer mehr Malware auf den Markt drängt. Das hängt seiner Meinung nach auch damit zusammen, dass die AV-Hersteller sich momentan stark untereinander bekriegen und somit wertvolle Ressourcen verschenken. Die Firmen würden weniger zusammenarbeiten und Viren-Samples erst spät untereinander teilen, sodass Kunden erst mit Verzögerung geschützt werden.

Insbesondere denken AV-Hersteller laut Batchelder zu stark an die Umsätze statt an die Kunden. So meinte er, dass bei einigen AV-Programmen eine ganze Menge Software mit auf der Platte installiert wird, die eigentlich schon als „potenziell unerwünscht“ klassifiziert werden könnte; darunter Browser-Tool-

bars. Außerdem gäbe es zu viele Probleme mit dem Freemium-Modell: Viele AV-Programme verbreiten seiner Meinung nach zu viel Werbung und nerven den Benutzer. Letztlich zum Nachteil des Kunden: Der deinstalliert seine AV-Lösung lieber und bleibt ungeschützt, so das Worst-Case-Szenario.

(Andreas Marx/fab)



Bild: Andreas Marx, AV-TEST

Dennis Batchelder von Microsoft geht hart mit den AV-Herstellern ins Gericht.

Sicherheits-Notizen

Avast 2015 hatte Probleme mit dem Rollup-Update für Windows 8.1 vom 18. November (KB3000850). Wer das Patch-Paket bei laufendem Virenwächter einspielte, musste danach mit Abstürzen des Internet Explorer, der Systemsteuerung und des Windows-Explorers rechnen. Manche Systeme fuhren nicht mehr herunter, andere hingen in einer Boot-Schleife fest. Avast hat seine Software inzwischen aktualisiert und das Problem behoben.

Microsoft musste das **Windows-Update** vom November-Patchday, welches eine kritische Lücke in der Krypto-Infrastruktur SChannel gestopft hatte, nachbessern und erneut ausliefern. Es hatte in Zusammenhang mit SQL Server zu schweren Performance-Problemen geführt und die TLS-Verschlüsselung auf Windows Server 2008 R2 und Server 2012 teilweise unbrauchbar gemacht. Betroffene Administratoren müssen das Update (KB2992611) von Hand neu installieren, um die verbesserte Version zu bekommen.

Außerdem hat Microsoft eine kritische Lücke in Windows außer der Reihe geschlossen: Über das Authentifizierungssystem **Kerberos** kann sich ein angemeldeter Benutzer auf allen unterstützten Versionen von Windows Server Administrator-Rechte auf sämtlichen Rechnern in einer Domäne verschaffen. Das öffnet dem Angreifer das gesamte LAN für weitere Attacken. Alle unterstützten Desktop-Versionen von Windows wurden ebenfalls gepatcht; dort stuft Microsoft das Update jedoch nur als vorbeugende Verteidigungsmaßnahme ein.

SSL-Zertifikate von Mozilla und der EFF

Unter dem Namen „Let's Encrypt“ wollen Mozilla, Akamai, Cisco und die EFF eine kostenlose Zertifizierungsstelle für SSL/TLS-Zertifikate einrichten. Die neue Certificate Authority (CA) soll ab Sommer 2015 an den Start gehen und dann kostenlose Zertifikate an Administratoren verteilen. Anders als bei selbstsignierten Zertifikaten sollen Browser diesen Zertifikaten vertrauen, ohne dass der Anwender mit einer Fehlermeldung konfrontiert würde. Neu entwickelte Software soll es wesentlich einfacher machen, Zertifikate anzufordern und zu erneuern. Die Organisatoren wollen den Großteil der Software als Open Source öffentlich zur Verfügung stellen.

Wenn die Software fertig ist, soll man seinen Linux-Server mit zwei einfachen Zeilen entsprechend konfigurieren und die Seite über HTTPS verfügbar machen können. Alles weitere, wie die Verifizierung der Domain und die Einstellungen am Webserver, sollen automatisch vonstattengehen. Nicht mal eine E-Mail-Bestätigung soll nötig sein, da das Tool automatisch gegenüber Let's Encrypt bestätigt, dass man Kontrolle über den entsprechenden Server hat. Die Software kümmert sich auch um eine Verlängerung des Zertifikats, wodurch Fehlermeldungen wegen versäumter Zertifikatsverlängerungen der Vergangenheit angehören sollen.

Die Idee, durch kostenlose Zertifikate mehr Server-Betreiber zum Verschlüsseln zu bewegen, ist nicht neu. In der Vergangenheit hatten Anbieter wie CAcert allerdings immer wieder Probleme, in die Listen gängiger Browser aufgenommen zu werden. Unter anderem hatte sich hier Mozilla verweigert. Eine Alternative bietet die israelische Firma StartSSL, die ebenfalls seit Jahren kostenlose Zertifikate anbietet. Diese funktionieren auch mit den meisten Browsern. Geld macht StartSSL mit Extended-Validation- und Wildcard-Zertifikaten. Im Gegensatz dazu wird die von Mozilla & Co. gegründete Internet Security Research Group (ISRG) rein gemeinnützig auftreten. (fab)

Zero-Day-Politik des BSI wird zum Streitpunkt

Die Gesellschaft für Informatik (GI) hat den Umgang der Regierung mit sogenannten Zero Day Exploits, bisher unveröffentlichten Sicherheitslücken, angeprangert. Nach dem Entwurf für das neue IT-Sicherheitsgesetz soll das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) diese Sicherheitslücken zwar sammeln, muss sie aber nicht veröffentli-

chen. Das ermöglicht es mutmaßlich anderen Behörden, Nutzer mit Hilfe dieses Wissens anzugreifen – etwa um deren Computer zum Zwecke der Quellen-TKÜ mit Staatstrojanern zu infizieren.

Hartmut Pohl, Sprecher des Arbeitskreises für Datenschutz und IT-Sicherheit bei der GI, sieht in diesem Vorgehen der Behörde eine unnötige Belas-

tung für die Wirtschaft. Die Veröffentlichung von bis dato unbekannten Lücken sei unverzichtbar, um diese zu schließen und sich so nachhaltig gegen Angriffe schützen zu können. Kriminelle verdienten durch das Ausnutzen solcher Lücken Milliarden, während deutsche Firmen die Verluste schultern müssten. (fab)

Anzeige

Anzeige

Fern(steuer)heizung

Auch in Wohnungen mit Zentralheizung muss man auf eine automatische Heizungssteuerung nicht verzichten.

Ein portabler Controller mit resistivem Touchscreen ist das Herzstück von Honeywells EVOHOME-System. Er hält über eine proprietäre Funkverbindung im 868-MHz-Band Kontakt zu den restlichen Systemkomponenten – in unserem Fall zu vier Heizkörperthermostaten. Ebenfalls im Programm finden sich Komponenten zum Einbinden einer Fußbodenheizung und zusätzliche Funkthermostate für die Wandmontage. Für die Verbindung zum lokalen Netz und ins Internet sorgt das EVOHOME-Gateway. Man kann EVOHOME auch ohne das Gateway betreiben, muss dann allerdings auf die Steuerung per App verzichten.

Die Installation der Heizkörperthermostate ist mit wenig Aufwand erledigt – Adapter für verschiedene Heizungstypen liegen bei. Die Thermostate wirken durchdacht: Ein neigbares LCD sorgt für gute Ablesbarkeit unabhängig von der jeweiligen Positionierung am Heizkörper. Nimmt man Änderungen der Temperatur über den Drehsteller vor, leuchtet das Display kurz auf. Einziges Ärgernis: Man erhöht die Temperatur durch eine Rechtsdrehung – das ist hierzulande eher unüblich und wäre durch ein Firmwareupdate sicherlich zu beheben. Die automatische Fensteröffnungserkennung funktionierte im Test eher schlecht als recht. Systeme mit separaten Öffnungssensoren arbeiten hier deutlich präziser. Mit 85 Euro sind die funktionsvollen Thermostate zudem recht teuer.

Zum einmaligen Anlernen muss man sich mit der einzigen Bedientaste zunächst ein wenig durchs Menü der Thermostate morren – spätestens nach dem zweiten Gerät ist auch das kein Problem. Sind alle Thermostate mit der Kontrolleinheit verbunden, führt ein gut gemachter Assistent durch die Ersteinrichtung. Es lassen sich bis zu zwölf Zonen einrichten, in denen sich auch mehrere Heizkörper befinden können. Räume kann man individuell benennen – sechs von ihnen lassen sich übersichtlich auf dem Startscreen des Controllers darstellen.

Die Einrichtung des Web-Zugangs verläuft etwas holprig. Nach dem Erstellen eines Accounts bei mytotalconnectcomfort.com muss das Gateway durch Angabe der Seriennummer und eines zusätzlichen Freigabe-Codes aktiviert werden. Die ersten Kopplungsversuche scheiterten, leider ohne eine sinnvolle Fehlermeldung durch das System. Einen Tag später ließ es sich dann problemlos mit dem Online-Account verbinden. Auch das Gateway hält über die proprietäre Funkstrecke Kontakt zum Controller, mit dem Heimnetz ist es per Ethernet verbunden.

Die Programmierung des Systems erledigt man am einfachsten über den Controller, dabei nervt die oft etwas zähe Eingabe über



das resistive Touch-Display. Es gibt auch eine App für iOS und Android, sie bietet allerdings nicht einmal den vollen Funktionsumfang des Controllers. Nur über ihn lassen sich neben den üblichen zeitlichen Programmierungen auch sogenannte „Aktionen“ hinterlegen: Economy, Abwesen und Ausnahmetag sind bereits vorbelegt, ein weiteres Sonderprogramm lässt sich manuell anlegen. Die Aktionen kann man direkt über den Startscreen des Controller ausführen – Economy beispielsweise regelt die Temperatur in allen Räumen um jeweils 5 Grad herunter.

Für iOS und Android bietet Honeywell mit „Comfort“ eine App an, die das Steuern der Heizung mit dem Smartphone erlaubt. Sie bietet Zugriff auf einzelne Räume oder Aktionen und erlaubt in der jüngsten Version 2.1 zumindest das Editieren der Programmierung einzelner Zonen. An den Komfort der Zentralseinheit kommt sie dabei nicht heran. Nutzer eines iPads dürfen zudem verwirrt sein – mit der iPad-App „Total Connect Comfort“ hat Honeywell eine schicke Tablet-App im Store, die allerdings den in den USA verkauften Systemen vorbehalten bleibt. Die hierzulande verfügbare Comfort-App ist nur fürs iPhone ausgelegt und bietet nicht einmal einen Landscape-Modus – der fehlt auch unter Android. Bedenkt man, dass man die Anmeldung bei mytotalconnectcomfort.com nur mit der kompletten Postadresse abschließen kann, bekommt man im Gegenzug nur wenig geboten.

Das Zusammenspiel von Controller und Thermostaten funktioniert perfekt, die Programmierung ist etwas umständlich. Das Gateway braucht man nur zum Einschalten der Heizung von unterwegs – also eigentlich fast nie. Wer nicht plant, sich bei IFTTT auszutoben, kann sich das EVOHOME beim derzeitigen Stand von Webseite und Apps eigentlich auch ohne Internetgateway zulegen. Sollte sich etwas daran ändern, kann man es – wie andere EVOHOME-Komponenten auch – einfach nachrüsten. (sha)

EVOHOME

Heizungssteuerung

Hersteller	Honeywell, www.honeywell.com
Standby-Verbrauch	2,3 Watt (Zentrale), 1,9 Watt (Gateway)
Kommunikation	Ethernet, proprietär 868 MHz
Preis	ab 300 €



Zählerknipse

Die EnergyCam erfasst Energiekosten direkt am Zähler.

Wer seinen aktuellen Strom-, Gas- oder Wasserverbrauch im Blick haben möchte, steht oft vor einem Problem: Die Zähler hängen im Keller oder an unzugänglichen Stellen – an eine langfristige Verbrauchsanalyse ist nicht zu denken. Die EnergyCam der Fastforward AG fotografiert den Zählerstand und wandelt ihn über eine integrierte OCR-Software in einen Zahlenwert.

Die Installation ist denkbar einfach: Die EnergyCam wird einfach auf den Zähler geklebt. Die Kamera fotografiert dank eines kleinen Spiegels „über Bande“, sodass das Rollenwerk des Zählers auch nach der Installation direkt ablesbar bleibt. Bei der Einrichtung hilft ein Assistent: Hat man die richtige Position erreicht, leuchtet eine grüne LED und man kann die Kamera festkleben.

Das Batteriefach nimmt zur Konfiguration am PC auch das USB-Adapterkabel auf. Mit der mitgelieferten Windows-Software lässt sich die EnergyCam einstellen und auslesen – man kann die Zählerstände auf Wunsch jede Minute oder nur jede Stunde erfassen. In der einfachsten Variante nutzt man die EnergyCam als Datenlogger. Sie kann bis zu 10 000 Datensätze speichern, die man dann per USB mit dem PC ausliest. Alternativ gibt die Kamera die Zählerstände auch kabellos über wireless M-Bus aus. Auf der Gegenseite kann zum Beispiel ein Linux-betriebener Raspberry Pi stehen, der mit einem entsprechenden Funk-Stick (in unserem Falle ein Amber Wireless) zum Empfänger wird – die Einrichtung ist allerdings nur etwas für baselfreudige Zeitgenossen.

Die Funkübertragung und Live-Einbindung von Zählerständen sind bei der EnergyCam zwar kompliziert, wer seinen Strom-, Gas- oder Wasserverbrauch kontrollieren und optimieren möchte, kommt allerdings schon mit der Datenlogger-Variante auf recht bequeme Art zum Ziel. (sha)

EnergyCam

Zählerkamera

Hersteller	FastForward AG, www.fastforward.ag
Kommunikation	USB, (wireless) M-Bus
Preis	ab 200 €

Nestschutz

Der vernetzte Rauchmelder von Nest lässt sich auch hierzulande nutzen.

Für einen Rauchmelder ist der Nest Smoke außergewöhnlich groß und schwer – und außergewöhnlich schick. In der Mitte des in schwarzem oder weißem Kunststoff erhältlichen Smoke befindet sich ein mit farbigen LEDs eingerahmter Bedienknopf, den man zur Not auch mit dem Besenstiel betätigen kann, ohne dass man den Melder von der Decke nimmt. Wir testeten die batteriebetriebene Version. Mit sechs AA-Batterien soll sie immerhin zwei Jahre auskommen.

Zur Einrichtung benötigt man Smartphone oder Tablet und einen Nest-Account. Über die Nest-App für Android oder iOS wird der Melder anschließend mit dem Account verknüpft. Um Energie zu sparen, ist der batteriebetriebene Smoke nicht dauerhaft mit dem Heimnetz verbunden, sondern setzt täglich nur eine Statusmeldung ab. Mehrere Smokes kommunizieren untereinander im 868-MHz-Band.

Für die Montage liegt eine stabile Fassung bei, mit der sich der Smoke an der Wand oder Decke befestigen lässt. Die Wahl des richtigen Ortes fällt schwer, da im Gerät zusätzlich ein Kohlenmonoxid-Sensor steckt. Rauch steigt auf, CO sinkt ab – man wählt also entweder eine „Kompromisshöhe“ an der Wand oder positioniert ihn als Rauchmelder an der Decke. Der Smoke spricht Englisch oder Französisch. Die freundliche Stimme unterstützt einen beim Setup, gibt Auskunft über den Batteriestatus und ist dem üblichen Piezo-Feueralarm vorgeschaltet – bevor es böse piepst, weist der Melder mit angenehmer Stimme auf steigende CO-Werte oder die erhöhte Rauchpartikelmenge in der Luft hin.

Kurze Batterielaufzeit, ungünstige Sensor-Kombination und voluminöses Gehäuse machen den Smoke nicht gerade zum praktischsten Rauchmelder am Markt. Der freundlichste ist er allemal. (sha)

Anzeige

Nest Smoke

Rauch- und CO-Melder

Hersteller	Nest, www.nest.com
Kommunikation	WLAN, proprietär 868 MHz
Energie	6 Batterien AA
Preis	100 US-\$

Anzeige



Datentank

Das Thunderbolt-2-Raid von G-Technology bringt 8 Terabyte an Daten unter.

Im Inneren des rundlichen Gehäuses stecken zwei nach oben herausnehmbare 3,5-Zoll-Festplatten vom Typ HGST HUS724040 mit 7200 Umdrehungen pro Minute. Sie sind mit einem Hardware-Controller fest zu einem schnellen Raid 0 verbunden und mit HFS+ vorformatiert. Die Medien lassen sich vom Festplatten-Dienstprogramm weder einzeln ansprechen noch in einem anderen RAID-Level konfigurieren. Dank zweier Buchsen kann das Thunderbolt-2-Signal vom G-Raid Studio an ein weiteres Gerät durchgeleitet werden.

Nach dem Einschalten bekamen wir ein vernehmliches Lüfterrauschen zu hören, die Schreib-Lese-Köpfe produzierten bei manchen Zugriffen unangenehme Kratzgeräusche. Der Ventilator drehte leider auch weiter, wenn wir den Mac Pro in den Ruhezustand schickten oder ausschalteten. Dafür bootete der Mac von dem allzeit bereiten G-Raid Studio in 37 Sekunden – andere Mehrplattensysteme benötigen hier mehr Zeit. Das Duplizieren eines 6,46-GByte-Ordners mit Film-Dateien war in 42 Sekunden erledigt, die Transferraten mit dem dd-Kommando lagen beim Lesen und Schreiben bei 320 MByte/s.

Vom Design und preislich passt das G-Raid Studio zum Mac Pro, leider folgt es ihm nicht in den Ruhezustand. Die Geschwindigkeit ist für ein Zwei-Platten-System gut. Wer auch andere Konfigurationsmöglichkeiten als Raid-Level 0 braucht, muss ein anderes System kaufen. Die 20 Gigabit/s von Thunderbolt 2 kann das G-Raid Studio nicht ausnutzen, jedoch wird das Signal beim Durchleiten nicht wie bei älteren Geräten auf Thunderbolt-1-Niveau gebremst. (jes)

G-Raid Studio

Thunderbolt-2-Raid

Hersteller	G-Technology, www.g-technology.com
Systemanforderung	Thunderbolt
Anschlüsse	2 × Thunderbolt 2
Preis	750 € (mit 8 TByte)

Richtfunker

Die WLAN-Basis SXTG-5HPacD von Mikrotik überträgt Daten mit bis zu 867 MBit/s brutto und lässt sich für den Richtfunkeinsatz draußen montieren.

Das im AP steckende Routerboard arbeitet als Access-Point, Client-Bridge, Point-to-Point-Bridge oder WISP-Basis. Dank der eingebauten, gleichzeitig mit horizontaler und vertikaler Polarisierung arbeitenden Richtantenne überträgt das mit dem Qualcomm-Chip QCA9557 bestückte Gerät gemäß IEEE 802.11ac zwei MIMO-Streams. Mikrotik verspricht bis zu 540 MBit/s netto.

Im PTP-Modus kann man mit zwei Geräten beispielsweise die LANs zweier Gebäude über einige hundert Meter koppeln. Mit der Firmware 6.22 kamen wir im Verlagskeller über 20 Meter durch eine dämpfende Mauer auf 148 MBit/s; bei mehreren TCP-Streams waren es 213 MBit/s. Über 100 Meter aus dem Verlagsgebäude zur Gegenstelle auf einem Hausdach flossen nur 95 MBit/s, was wahrscheinlich am querschießenden Verlags-WLAN und einem beschichteten Fenster im Weg lag. Damit Multicast-IPTV gut funktioniert, muss man in den erweiterten WLAN-Einstellungen den „Multicast Helper“ auf „Full“ umstellen.

Da sich das Gerät mit dem beiliegenden Injektor oder mittels standardisiertem PoE übers LAN-Kabel speisen lässt, braucht man am Montagepunkt nur einen LAN-Anschluss. Mit 100 Euro ist das SXTG-5HPacD trotz der mäßigen Performance im Test für einen Outdoor-AP ein Schnäppchen. (ea)

SXTG-5HPacD

Outdoor-WLAN-Basis

Hersteller	Mikrotik, www.mikrotik.com
Vertrieb	Varia System GmbH, www.varia.org
Bedienelemente	Reset-Taster, Anzeigen: 5-stufig Signalstärke, Power, LAN
Anschlüsse	1 × RJ45 (Gigabit-Ethernet, PoE IEEE 802.3af), 1 × USB 2.0, integrierte Doppelantenne (16 dB)
WLAN 20m Indoor 1 / 12 TCP-Streams	148 / 213 MBit/s
100 m Outdoor	95 MBit/s
Leistungsaufnahme	4,3 / 3,1 Watt (idle, Netzteil/PoE am Kabel)
Preis	93 €



Fiepsende Nobeltastatur

Die schnurlose „Beleuchtete Touch-Tastatur“ E9090P von Rapoo lädt sich induktiv auf.

Mit Ober- und Unterseiten aus gebürstetem Aluminium macht die E9090P einen noblen Eindruck. Das Multitouch-Pad beherrscht ganz ohne Treiber diverse Windows-Gesten für zwei bis vier Finger, die ein Beipackzettel erklärt.

Zum Lieferumfang gehören ein USB-Transceiver-Stummel sowie ein kleines, kontaktloses Ladegerät samt USB-Kabel. Um die Tastatur aufzuladen, muss man sie auf den Ladekeil legen. So nimmt die schnurlose E9090P zwei USB-Ports in Anspruch.

Die Tastatur verwendet Scherentechnik und besitzt einen sehr angenehmen Anschlag – besser als bei anderen Rapoo-Modellen. Unten rechts geht es eng zu: Die Kontextmenü-Taste liegt neben dem Bindestrich, Pfeil-hoch macht der rechten Umschalttaste den Platz streitig. Eine Fn-Taste zwischen Strg und Windows aktiviert die Sekundärbelegung der Pfeil- und Funktions-tasten. Die Tasten der obersten Reihe sind kürzer und schmäler als die im Hauptblock.

Bei der Nutzung der Pfeiltasten kam der rechte kleine Finger im Test immer wieder kurz auf das Touchpad. Im besten Fall verschob sich nur der Mauszeiger, im schlimmsten verlor das aktive Fenster den Fokus. Bei zwei Testgeräten fiepte das Ladedock erbärmlich, sobald die Tastatur drauf-lag. Das ständig wechselnde Quäken und Blubbern erinnert an den Dichtungsring einer überstrapazierten Thermoskanne.

Die Hintergrundbeleuchtung kommt selbst in einem stockdunklen Büro kaum zum Tragen: Auch bei der höchsten Helligkeitsstufe leuchten die Buchstaben nur matt, die Tastenränder hingegen unange-nahm grell. (ghi)

Beleuchtete Touch-Tastatur E9090P

Schnurlose Tastatur mit Touchpad

Hersteller Rapoo, www.rapoo.com

technische Daten 39,7 cm × 15,1 cm × 1,8 cm; 719 g
(ohne Receiver und Ladekeil)

Preis 90 €

Energie für Sparsame

Für Business-Notebooks von Lenovo gibt es Akkus von zig Anbietern. Sollte man einen Original-Akku kaufen oder reicht ein Nachbau?

Die ThinkPads der Baureihen T410 bis T430 und T510 bis T530 gehören zu den beliebtesten Business-Notebooks. Die meisten sind nun seit drei bis fünf Jahren im Einsatz – und ihre Akkus entsprechend ausge-lutscht. Darum haben wir drei Ersatz-Akkus ausprobiert: ein Original von Lenovo und zwei Nachbauten. Sie passen in alle ge-nannten ThinkPads der T-Reihe und auch in viele Modelle der W- und L-Reihen.

Getestet haben wir sie in einem T410i. Im Laufzeit-Benchmark hielt der Lenovo-Akku am längsten durch (4,6 Stunden). Im Lenovo-Shop kostet er 105 Euro, bei ande-rem Händlern bekommt man ihn für 60 bis 80 Euro. Der Nachbau von GRS mit identi-schen Abmessungen schaffte 3,7 Stunden – angesichts des Preises von nur 35 Euro nicht schlecht.

Trade Shop verkauft für 29 Euro einen Hochkapazitätsakku, der schwerer ist als die beiden anderen und ungefähr 2,5 Zentimeter aus dem Notebook herausragt. In unse-rem Test lief er aber am kürzesten (3,2 Stun-den). Dem Entladeverhalten nach könnte das an einigen schwachen Zellen liegen.

Der Test liefert das zu erwartende Ergeb-nis: Wer einen billigen Akku kauft, muss früher wieder an die Steckdose. Wenn die Laufzeit nicht so wichtig ist, tut es auch der Nachbau von GRS. Ob die Nachbau-Akkus schneller altern als das Original und ihre Qualität in der Serienfertigung stärker schwankt, konnten wir nicht testen – be-fürchten muss man es aber. (cwo)

Anzeige

Akkus für Lenovo ThinkPad T410

Akkus

Hersteller	Preis	Laufzeit WLAN-Surfen [h] ¹
Lenovo, lenovo.de	60 €	4,6 h
GRS, grs-trading.de	35 €	3,7 h
Trade-Shop, trade-shop-online.de	29 €	3,2 h

¹ Abruf einer Standard-Webseite alle 30 Sekunden, Display-Helligkeit 200 cd/m²

Anzeige



Vernetzter Bildverwalter

Photo Supreme will kein All-in-one-Paket wie Lightroom sein, eher eine gut vernetzte Steuerzentrale für Fotos und Videos. Dafür knüpft die Medienverwaltung enge Bande zu den wichtigsten Foto-Anwendungen.

Die dreigeteilte Photo-Supreme-Oberfläche präsentiert die Bildübersicht beziehungsweise Einzelbilder mittig in einem großen Fenster, links und rechts flankiert von zwei breiten Leisten. Die linke ist für Bildauswahl und -suche zuständig, wobei der Nutzer die Ordnungsstruktur variieren kann. Photo Supreme listet den Bestand wahlweise nach Verzeichnishierarchie, Jahr/Monat, Farbetiketten, Bewertungen, Dateityp, selbst angelegten Sammlungen oder dem Bearbeitungsstatus. So lassen sich auch nicht verschlagwortete oder ähnliche Bilder zutage fördern.

Der rechte Bereich erledigt Bearbeitungen aller Art. Auf Knopfdruck zeigt er sämtliche EXIF-, IPTC- und XMP-Felder, präsentiert eine gesonderte Eingabemaske für Geodaten mit kleiner Karte, einen Baukasten für Stapelverarbeitungs-Aktionen oder einen rudimentären Bildeditor. Dass die Stichwörter in der rechten Leiste nicht zwangsläufig identisch mit den Katalog-Kategorien links sind, erschließt sich dem Betrachter nicht sofort. Die rechte Leiste bezieht sich vielmehr direkt auf die Metadaten-Felder der Datei, während der Kategorienbaum zunächst nur datenbankintern arbeitet. Damit die hier zugewiesenen Labels auch in den Bild-Metadaten landen, muss man in den Einstellungen erst die passenden Synchronisations-Optionen aktivieren.

Die neue Gesichtserkennung markiert Gesichter im Bild automatisch mit einem rechteckigen Rahmen. Der Anwender weist daraufhin den Namen zu, indem er den Bereich mit der Maus auf einen Eintrag im Kategorienbaum zieht. Die so gewonnenen Informationen synchronisiert Photo Supreme vorbildlich mit den Foto-Metadaten: Das Ergebnis der Gesichtserkennung – also Bereich plus Name – landet komplett im XMP-Re-

gion-Metadatenfeld, wie es die Metadata Working Group empfiehlt; zusätzlich verewigt sich der Name als IPTC-Stichwort. Auf diesem Weg lassen sich Face Tags mit gesichtserkennungsfähigen Anwendungen wie Picasa komplett austauschen. Normale Bildverwalter oder -browser können immerhin das Stichwort verwenden.

Verglichen mit der Picasa-Gesichtserkennung ist das Verfahren allerdings etwas umständlich.

Picasa scannt beim Import sämtliche Bilder nach Personen und lernt diese mit der Zeit selbstständig zu unterscheiden – Photo Supreme setzt nur die Markierungen. Hier zeigt sich ein generelles Problem kleinerer Bilddatenbank-Schmieden: Gesichtserkennung ist derzeit fest in den Händen von Großkonzernen wie Google, Facebook oder Microsoft, die vielversprechende Technik kurzerhand aufzukaufen.

An anderer Stelle beschleunigen zahlreiche gute Workflow-Ideen das Arbeiten: Suchanfragen kann man per Drag & Drop aus unterschiedlichen Filtern konstruieren oder selbst detailliert formulieren. Neu ist, dass sich im Hauptfenster Tabs hintereinander schichten lassen, wodurch mehrere Bild Selektionen gleichzeitig geöffnet bleiben dürfen. Die gängigen Foto-Editoren oder Raw-Konverter integriert Photo Supreme automatisch als Schaltflächen oberhalb der rechten Bearbeitungsleiste. Ausgewählte Bilder übergibt es dann komplett an Capture One, DxO Optics Pro oder Photo Ninja. Das ebenfalls datenbankgestützte Lightroom hingegen verlangt einen Import.

Von Capture One, DxO Optics Pro und Lightroom versucht Photo Supreme auch die nicht-destructiven Bearbeitungseinstellungen zu interpretieren, um bearbeitete Fotos näherungsweise korrekt darzustellen. Das kann und soll nicht exakt sein, hilft aber enorm. Im Test leitete Photo Supreme beispielweise aus Lightroom-Metadaten den korrekten Ausschnitt ab und vermittelte einen Eindruck von Sättigung, Belichtung sowie Schwarz-Weiß-Umsetzung.

Fazit: Photo Supreme bietet komfortable Bedienung, eine klare Oberfläche, sauberes Metadaten-Handling und vernetzt sich gern. Das versetzt Anwender in die Lage, einen straffen Workflow aufzubauen – auch außerhalb des Adobe-Imperiums. (atr)

ct Testversion: ct.de/yzhx

Photo Supreme 3

Bildverwaltung	
Hersteller	IDimager, www.idimager.com
Systemanforderungen	Windows ab XP, Mac OS X ab 10.6.8
Preis	64 € (Server-Version: 160 €)



Bewegte Fotoshows

AquaSoft DiaShow erstellt aus Fotos hochauflöste Videos und gibt dabei volle Kontrolle über Animation sowie Effekte.

DiaShow 9 kombiniert Fotos, Videos, Musik und Texttitel zu Fotoshows und exportiert diese für die Präsentation am Fernseher oder PC. Es dauert einige Zeit, bis man sich an die Bedienoberfläche gewöhnt hat, denn große Module für unterschiedliche Aufgaben sind bei AquaSoft noch nicht angekommen – der Nutzer muss sich den Weg vom Import über die Bearbeitung bis zur Ausgabe selbst suchen. Immerhin weist die Symbolleiste den Weg mit Abkürzungen zum Hinzufügen von Medien oder zum Export.

DiaShow erstellt zusätzlich Animationen anhand von Pfaden. Vorgefertigte Live- und Objekt-Effekte erleichtern die Anwendung. Ohne viele Vorkenntnisse klickt man sich ansehnliche Reiserouten-Animationen, Dauerkino-Effekte oder eingeblendete Sprechblasen zusammen. Jedes Bild bringt einen unsichtbaren Rahmen mit, der sich mit einem Texttitel füllen und bei Bedarf animieren lässt. Auch Übergangseffekte werden zufällig zugewiesen. Man sollte sich bei der Auswahl aber stark beschränken, da die Show sonst visuell überladen wirkt. Das Resultat brennt Diashow auf DVD beziehungsweise Blu-ray oder exportiert es als ausführbare Datei im Paket mit den Originalfotos. Videodateien gibt das Programm bis zu 4K und H.265-kodiert in diversen Formaten aus, darunter MP4, MOV und MKV.

DiaShow bringt alle Voraussetzungen für gute Fotopräsentationen mit, läuft stabil und ist technisch auf dem neuesten Stand. Während Apple und Adobe ihren Produkten ansprechende Designs mitliefern, braucht der Nutzer bei DiaShow aber außerdem ein gestalterisches Händchen. (akr)

ct Testversion: ct.de/yg8n

AquaSoft DiaShow 9 Ultimate

Fotoshow-Software

Hersteller	AquaSoft, www.aquasoft.de
Systemanforderungen	Windows ab 7 (64 Bit)
Preis	80 €

Fotos korrigieren lassen

Warum Raws selbst entwickeln?
Optics Pro korrigiert automatisch Linsenfehler sowie Belichtung und rechnet Dunst aus dem Foto.

DxO Optics Pro sieht aus wie jeder andere Raw-Entwickler auch: Unter „Organisieren“ wählt man seine Fotos aus, unter „Bearbeiten“ verwandelt man Raws in hübsche Bilder. Die Korrektur von Weißabgleich, Belichtung, Kontrast und Sättigung funktioniert wie in Lightroom oder Capture One.

Den Unterschied machen Automatik-Funktionen: Objektivverzerrung, Vignettierung, Farbsäume und nun auch Schärfe-Abfall am Bildrand korrigiert Optics Pro ohne Zutun des Anwenders. DxO hat dafür im Labor nach eigenen Angaben 20 000 Kamera-Objektiv-Kombinationen vermessen und auf dieser Grundlage Korrekturprofile erstellt. Je besser das Objektiv, desto geringer fällt allerdings die Korrektur aus.

Zwei Module verbessern das Bild unabhängig von der Kameraoptik. Smart Lighting hat das Potenzial, dem Belichtungsregler den Rang abzulaufen. Je nach Bild hellt es Schatten auf oder dunkelt sie ab, schützt dabei die Lichter und erhält auch bei extremen Einstellungen einen ausgewogenen Kontrast. ClearView analysiert die Dicke eines vorhandenen Grauschleiers, definiert unterschiedlich weit entfernte Bildregionen und behandelt sie separat. Das Resultat sind spektakulär dunstfreie Fotos nach einem Handgriff. Die Rauschminde rung namens Prime soll schneller arbeiten als beim Vorgänger, erzielt aber ansonsten weiterhin keine befriedigenden Resultate.

DxO Optics Pro hat seine Nische in der Autokorrektur gefunden. Ein Programm wie Lightroom kann es nicht ersetzen, aber sinnvoll ergänzen. Version 10 hat dafür einige gute Funktionen zu bieten. (akr)

ct Testversion: ct.de/yaqu

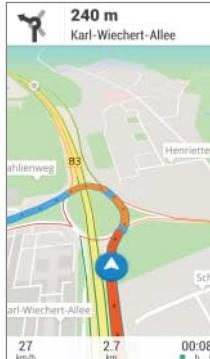
DxO Optics Pro 10

Fotokorrekturprogramm

Hersteller	DxO, www.dxo.com/de
Systemanforderungen	Windows ab 7 (64 Bit), Mac OS X ab 10.8
Preis	130 €/200 € (je nach Kameramodell)

Anzeige

Anzeige



Pfadfinder

Skobbler behauptet von der neuesten Version seiner Navi-App Scout, sie sei auf Augenhöhe mit den viel teureren Programmen von TomTom und Navigon.

Nach Installation der kostenlosen Navi-App lädt man die Karte eines Landes zur Offline-Nutzung aufs Handy. Außerhalb dieses Landes wird das für eine Route benötigte Kartensmaterial online nachgeladen. Oder man kauft weitere Länder nach, um sie bei Bedarf zu installieren. Die Gratis-App enthält auch einfache Verkehrsmeldungen und warnt vor stationären Blitzern. Man kann Echtzeit-Verkehrsinformationen von Inrix und das volle Programm von Blitzer.de nachkaufen. Die App warnte uns danach zuverlässig vor Radarfallen und half, Staus auszuweichen. Allerdings wollte sie auch einen nicht existierenden Stau umfahren und ignorierte einen, der Inrix bekannt war.

Beim Test unter Android fehlt die Verkehrszeichenerkennung, die wir daher mit dem iPhone 5 ausprobierten. Sie soll über die Handykamera Geschwindigkeitsbegrenzungen und Überholverbote erkennen. Die Bilderkennung arbeitete zwar gut, insgesamt aber doch zu unzuverlässig.

Die Eingabe von Adressen gelang besser als mit anderen Gratis-Apps. Scout stellt drei flott berechnete Routen zur Wahl, die sich in der Kartendarstellung leider kaum unterscheiden lassen. Bei der Routenberechnung vermeidet Scout etliche Fehler, die wir von Navis mit OpenStreetMap-Karten kennen – aber nicht alle. Die Sprachführung war gelegentlich zu unpräzise. Aus unserer Sicht unverzeihlich: Die App führte uns nach Eingabe der aktuellen Adresse des Heise-Verlags zu dem Gebäude, aus dem wir vor zweieinhalb Jahren ausgezogen sind. Das passierte TomTom oder Navigon nicht. (ad)

ct Links zu Skobbler Scout: ct.de/y1k7

GPS Navigation & Maps – Scout

Navigations-App mit OpenStreetMap-Karten

Hersteller	Skobbler, www.skobbler.de
Systemanforderungen	Android oder iOS
Preis	kostenlos bis 18 € (für Feature-Paket „Traffic + Blitzer + Alle Karten“)

Familieneinkauf organisieren

Buy Me A Pie gleicht Einkaufszettel unter mehreren Nutzern ab, wenn diese ein Android- oder iOS-Gerät besitzen.

Tippt man den ersten Buchstaben ins Eingabefeld, blendet Buy Me A Pie passende und bereits gekaufte Artikel ein. Wer einen vorgeschlagenen Eintrag auswählt, braucht nur noch die Menge zu ergänzen („Äpfel: 2 kg“). Noch schneller gehts, wenn man die Einträge nacheinander in einer Liste ankreuzt; dann muss man aber auf Mengenangaben verzichten. Fehlende Einträge sind kurzerhand nachgetragen. Weist man Artikeln eine von sieben Farben zu, werden sie später beim Einkaufen gruppiert. Das ist hilfreich, um beispielsweise erst die Obst- und dann die Konservenabteilung aufzusuchen. Bis hierhin kann alles auch die Gratis-App.

In der Pro-Version lassen sich mehrere Listen pflegen, per E-Mail oder SMS weitergeben und mit Freunden und Familienmitgliedern synchronisieren: Wer auf seinem Gerät einen Artikel antippt, markiert ihn als gekauft, dann wird er bei allen Nutzern der Liste durchgestrichen und ans Ende verfrachtet. Im Test klappte das tadellos binnen weniger Sekunden, auch über die Plattformgrenze hinweg. Alle Beteiligten benötigen ein kostenloses Nutzerkonto beim Anbieter, auf dessen Webseite man die Listen nach dem Einloggen ebenfalls einsehen und bearbeiten kann. Allerdings haben wir es nicht geschafft, Nutzer wieder aus der Teilen-Liste zu entfernen.

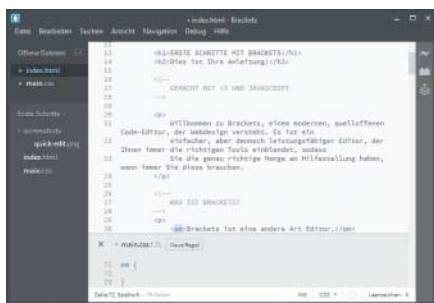
Wünschenswert wäre obendrein eine Vorlagefunktion für immer den gleichen Wocheneinkauf, doch auch so sparen Familien beim Organisieren ihrer Shopping-Touren viel Zeit. (se)

ct Download der App: ct.de/yqka

Buy Me A Pie

Einkaufsliste

Hersteller	Skript, LLC., buymeapie.com
Systemanforderungen	iOS 7 oder Android
Preis	2,69 € (iOS), 1,86 € (Android)



Flexibler Coder

Adobes Brackets bringt (nicht nur) Webentwicklern eine innovative Entwicklungsumgebung.

Das in Version 1.0 vollständig deutsch lokalisierte Brackets hält sich bei der Zurschaustellung seiner Fähigkeiten angenehm zurück. Eine davon ist „Schnell bearbeiten“: Damit bearbeitet man beispielsweise externes Stylesheet, ohne die davon betroffene HTML-Datei zu verlassen. Ähnlich funktioniert die Schnell-Dokumentation, die CSS-Eigenschaften nachschlägt. Beide Features gelten auch für die beliebten CSS-Präprozessoren Less und Sass.

Weitere Profi-Funktionen sind Code-Ver vollständigung für zirka 30 Sprachen, eine Projektverwaltung, gleichzeitige Bearbeitung mehrerer Textstellen und eine geteilte Ansicht. Bilder in den üblichen Grafikformaten stellt der Editor selbst dar, ansonsten ist er für eine Live-Vorschau auf eine externe Chrome-Installation angewiesen, der ein in Brackets eingebauter lokaler Webserver zu arbeitet.

Erweiterungen lassen sich im laufenden Betrieb installieren; an die 600 listet der Erweiterungs-Manager auf. Wie der Editor selbst sind Erweiterungen in JavaScript geschrieben, sodass ein routinierter Webentwickler leicht selbst Hand anlegen kann.

Bei Problemen lässt sich der Editor selbst debuggen – und zwar, wie es sich für eine JavaScript-Anwendung gehört, über die Entwicklerwerkzeuge von Google Chrome. Einstellungen für einzelne Sprachen, Projekte, Tastaturkürzel oder die Software insgesamt editiert man im JSON-Format.

Brackets gleicht der Entwicklungsumgebung Edge Code aus Adobes Creative Cloud. Die arbeitet besser mit anderen Programmen der Suite zusammen. Doch Brackets ist in der neuen Version 1.0 insgesamt leistungsfähiger. (Herbert Braun/jo)

ct Download: ct.de/yetf

Brackets 1.0

Code-Editor

Hersteller	Adobe, www.brackets.io
Systemanforderungen	Windows, Mac OS, Linux
Preis	kostenlos (Open Source)

Musikpolitur

In Ozone 6 verpasst iZotope seiner Audio-Mastering-Suite eine neue Bedienoberfläche.

Ozone 6 bietet Einsteigern und Fortgeschrittenen, die ihre eigene Musik aufpolieren wollen, eine nützliche Grundausstattung zum Mastern. Erstmals lässt sich das Paket nicht nur als Plug-in in eine DAW einbinden, sondern auch alleine starten. Als Host nimmt das Programm dann wiederum andere Plug-ins zum Mastern mit auf. Die zahlreichen Presets übertreiben die Effekte meistens, weshalb man die Einstellungen besser selbst vornimmt. Mit dem phasenlinearen EQ kann man per Vergleichsfunktion die Klangcharakteristik an einen anderen Song angleichen. Der Multiband-Kompressor verleiht anschließend der Kick-Drum mehr Wumms und verdichtet davon unabhängig Mitten und Höhen. Wenn es muffig klingt, fügt man per Multiband-Exciter psychoakustische Verzerrungen hinzu und verbreitert die Stereo-Basis, bevor man mit dem Limiter die finale Lautstärke festlegt. Dabei hilft der integrierte Analyzer, der die Lautheit auf Wunsch in Loudness Units sowie True Peaks anzeigt.

Gegenüber dem Vorgänger hat sich abseits der neu gestalteten Bedienoberfläche wenig getan. Praktisch ist die automatische Lautstärke-Anpassung für den Klangvergleich im Bypass-Modus. Das oftmals sowieso ungenutzte Reverb-Modul von Ozone 5 wurde ersatzlos gestrichen. In puncto Klangqualität übertrifft Ozone typische mitgelieferte Plug-ins in DAWs und liefert zum kleinen Preis einen guten Gegenwert, wenn die Module auch freilich nicht an teurere Spezialisten herankommen. Die Advanced-Version bringt zusätzlich einen dynamischen EQ mit, der wie ein Multiband-Kompressor ohne Kompression arbeitet. Ihr liegt zudem die Analyse-Software Insight bei, die uns aber nicht so recht überzeugen konnte. Dafür scheint uns der saftige Aufpreis dann doch zu hoch. (hag)

Anzeige

Ozone 6

Audio-Mastering-Suite

Hersteller	iZotope, www.izotope.com
Betriebssysteme	Windows 7/8, OS X ab 10.8 VST, AU, RTAS, AAX
Preise	Ozone 6: 180 €, Ozone 6 Advanced: 750 €



Joachim Sauer

Aktionsduell

GoPro Hero4 Black gegen Sony HDR-AZ1

Ob 4K-Auflösung oder aufwendiger Bildstabilisator: Die Action-Cams legen an technischer Leistungsfähigkeit zu. Dabei beherrscht GoPro den Markt gegen etablierte Kamera-Produzenten, die mit Know-how und ausgefeilten Bedienkonzepten dagegenhalten.

Das die Action-Cams inzwischen gut 50 Prozent der Camcorder-Verkaufszahlen ausmachen, damit hätte wohl auch bei GoPro niemand gerechnet. Der Firmenname ist zum Synonym für eine Kameraklasse geworden – die GoPros sprechen Kunden an, die sich nicht unbedingt als Filmer verstehen, und haben damit die Zielgruppe für Camcorder erweitert. Diesen Kundenkreis möchte auch Sony ansprechen; vor gut zwei Jahren hat der japanische Konzern die Aufholjagd begonnen und setzt auf ein eigenständiges Design und reichlich Erfahrung im Kamerasegment.

Die weiße HDR-AZ1 – ähnlich kompakt wie eine Hero – zeichnet in HD auf. Sie wartet mit einem elektronischen Bildstabilisator auf und kommt je nach Paket mit einer Fernbedienung daher, die ans Handgelenk passt und auf dem eigenen Display das Vorschaubild der Kamera anzeigt. Auch ohne Schutzgehäuse ist die AZ1 spritzwassergeschützt;

im Gehäuse eignet sie sich für Tauchgänge bis 5 Meter Wassertiefe. Die Hero4 Black dagegen übersteht im Schutzgehäuse bis 40 Meter tiefes Wasser und filmt neben HD auch in 4K.

Erster Blick

Beide Kameras bieten eine tadellos Verarbeitungsqualität. Die kleine Bauform schränkt die Zahl möglicher Bedienelemente ein und begrenzt die Größe der Displays. Bei der AZ1 hat Sony auf das kleine monochrome Display verzichtet, das bei den Vorgängermodellen die Menüs anzeigen. Bedient wird die Action-Cam mit dem Ein-/Ausschalter, der Wi-Fi-Taste, mit der man vom Foto- in den Video- und Intervall-Modus wechselt, und der Aufnahmetaste. Schon ein Druck darauf schaltet die Kamera ein und startet die Aufnahme. Eine Verriegelungsmechanik schützt vor Fehlbedienungen.

Diese Eintastenbedienung kennt auch die GoPro, doch bei ihr muss man sie erst über das Menü aktivieren. Die Hero4 Black ähnelt auf den ersten Blick ihren älteren Geschwistern; an der Seite des monochromen Front-Displays befinden sich nun die Kontroll-LEDs für WLAN und Aufnahme. Die Menüs im Statusdisplay – kleiner und übersichtlicher als bei den Vorgängermodellen – lassen sich leichter bedienen, denn eine Menüebene ist rausgefallen: Ein kurzer Druck auf die bislang für die WLAN-Aktivierung zuständige seitliche Taste führt nun ins Aufnahme-Parameter-Menü des aktuell gewählten Modus. Drückt man länger darauf, schaltet sich das WLAN ein. Allerdings wird die erste Koppelung mit einem Smartphone – im Test das iPhone 6 Plus – immer noch umständlich, die Verbindung nicht stabil. Für die Steuerung



Vorschaubild am Handgelenk:
Die Sony AZ1 kommt mit einer
praktischen Fernbedienung.

aus der Distanz eignet sich eher die Fernbedienung, die es für 80 Euro zusätzlich gibt.

Für 349 Euro, also 130 Euro günstiger als die GoPro, verkauft Sony seine AZ1 – mitsamt der Fernbedienung, die im Test über Entfernung von bis zu etwa 20 Metern anzeigte, was die Kamera gerade „sieht“ und aufnimmt – einschließlich der Menüs, auf die man über die Fernbedienung zugreifen kann. Allerdings gab es auch hier Probleme bei der ersten Kopplung mit der Kamera. Das Bild auf dem Display der Fernbedienung fällt relativ dunkel aus, was eine Kontrolle im gleißenden Sonnenlicht erschwert. Dennoch ist die Kamera damit besser zu steuern als mit einem Smartphone.

Wer sich bei der GoPro das Gefummel in Smartphone-Menüs ersparen will, ohne auf eine Vorschau zu verzichten, muss 80 Euro für das optionale Touch-Display ausgeben. Es zeigt ein helleres Bild als das Sony-Display. Die großen Tastflächen bedingen, dass man mehr scrollen muss, um alle Menüpunkte zu erreichen. Dabei wäre ein gedrucktes Handbuch willkommen. Ein Hinweis aufs Internet hilft wenig weiter, wenn man im Nirgendwo ohne Netzanbindung seine Kamera verkurbelt hat ...

Ausstattung

Sony bietet die HDR-AZ1 ab 249 Euro mit dem Schutzgehäuse (5 m wasserfest) an. Die Fernbedienung gibt es ab dem 349 Euro teuren Paket HDR-AZ1VR. Für weitere 50 Euro bekommt man das für Radsportler ausgelegte Paket (HDR-AZ1VB) oder das Wearable-Kit (HDR-AZ1VW).

Ähnlich ausgestattete Pakete kosten bei GoPro durchweg 480 Euro. Die Unterschiede zwischen Standardpaket und der Surf- beziehungsweise Music-Edition sind klein; der Adapter mit dem 1/4-Zoll-Stativgewinde liegt nur der Music-Version bei. Ansonsten setzt GoPro auf die üblichen Action-Cam-Halterungen, die es auch von vielen Drittanbietern gibt.

Erfreulich für Besitzer älterer GoPros: Das Schutzgehäuse ist dank gleich positionierter Tasten identisch zu dem der Hero3+, außerdem passt die Hero4 in das schwerere, bis 60 Meter wasserfeste Gehäuse der Hero3.

Sony bietet für die AZ1 derzeit kein Tauchgehäuse für mehr als fünf Meter Tiefe an; hier kommt nur die technisch verwandte HDR-AS100 in Frage. Das mit der AZ1 gelieferte Zubehör fällt etwas reichhaltiger aus als bei GoPro und bietet das klassische Foto-Stativ-Gewinde. Eingespart hat Sony den HDMI-Ausgang (bei der GoPro vorhanden) und – wesentlich ärgerlicher – den Klinkeneingang für ein Mikrofon. Der fehlt auch der GoPro, die man aber über einen 10 Euro teuren Kabeladapter (USB/Klinke) mit einem Stereo-Signal versorgen kann. Auch wenn der Hersteller die Audioaufnahme verbessert hat: HiFi-Ton darf man nicht erwarten.

Eine Action-Cam soll einfach aufnehmen, was vor der Linse geschieht, ohne dass man etwas verpasst. Gefragt sind also Akkus mit

hoher Kapazität – und trotzdem kompakten Abmessungen bei geringem Gewicht. Die Akkulaufzeit hat sich im Vergleich mit dem Vorgängermodell weder bei Sony noch bei GoPro maßgeblich verändert. Allerdings passen GoPro-Akkus älterer Modelle nicht in die Hero4, weil der Hersteller die Gehäuseform verändert hat. Der neue Akku wird in den Boden eingeschoben und verschwindet hinter einer Klappe.

Die Akkulaufzeit ermitteln wir unter Maximalbedingungen im Aufnahmemodus. Dabei sind alle vorhandenen Funktionen wie WLAN und GPS angeschaltet.

Der neue GoPro-Akku weist eine rund 10 Prozent höhere Kapazität auf; dennoch ist die Akkulaufzeit bei bester Bildqualität – 4K mit 30 Vollbildern/s (NTSC) – gesunken und reicht für eine gute halbe Stunde; auch bei Zeitlupenaufnahmen in Full HD mit 120 Bildern/s hält der Akku nur wenige Minuten länger. In 1080p50 (Full-HD mit 50 Bildern/s) nimmt die Hero4 Black 92 Minuten auf, etwas länger als die Hero3+ (82 min). Viel Energie verbrät der Bildprozessor, der das Gehäuse mehr als handwarm aufheizt. Immerhin kann auf der Kamerarückseite der (optionale) Akku-BackPack weiter genutzt werden.

Die Sony schafft mit einer Akkuladung in Full HD gerade mal 68 Minuten, mit und ohne Bildstabilisator. Dabei wurde der stromfressende GPS-Empfänger in die Fernbedienung ausgelagert. Die überdauert die Laufzeit von knapp zwei Akkus in der Kamera; einen Ersatz-Akku sollte man also gleich mit ordern. Wenn man auf die Fernbedie-

nung und das WLAN verzichtet, erreicht man etwa 100 Minuten Aufnahmezeit.

Pixel und Formate

Neben den Video-Modi Full HD (bis zu zeitlupentauglichen 120 Vollbildern!), 2K7 und 4K bietet die Hero4 eine 12-MPixel-Foto- und eine Zeitraffer-Funktion. Dagegen stellt die Sony AZ1 eine Foto-Auflösung von 16,8 MPixeln und ebenfalls einen Zeitraffer-Modus bereit; auf eine dafür optimierte Bildwiederholrate in Full HD muss man verzichten: 60 Vollbilder/s (NTSC) oder 50 (PAL) – das wars.

Da das WLAN der Hero4 etwas schneller läuft als bei der GoPro3+, sieht die Vorschau auf dem Smartphone flüssiger aus. Die Schärfe des Vorschaubildes überzeugte nicht, zur Kontrolle des Bildausschnitts reicht es aber aus.

Praktisch ist bei der Hero4 die Markierungsfunktion, mit der man gelungene Szenen schon während der Aufnahme kennzeichnen kann. Im Test klappte das nicht durchgängig; oft fror die Vorschau zu einem Standbild ein und zeigte erst bei der nächsten Aufnahme wieder ein laufendes Video. Die Markierungen wertet die kostenlose GoPro-Software Protunes aus.

Sony stellt eine App sowie eine Desktop-Software zum Schniden bereit. Die App kooperiert mit allen Sony-Kameras, dann mit jeweils angepasstem Funktionsumfang. Die AZ1 lässt sich damit konfigurieren und aus der Ferne steuern. Die Schnittsoftware für Windows wertet auch die im Video ab-

Anzeige

Aktuelle Action-Cams

	GoPro Hero4	Sony HDR-AZ 1 VW
Videoauflösung	1920 × 1080, 3840 × 2160	1920 × 1080
Bildfrequenz	50/60/120p, bei 4K: 30/25/24p	50/60p
Videoformat	MPEG-4/H.264	MPEG-4/H.264/XAVCS
Sensorgröße/Sensorauflösung	k. A./12 MPixel	1/2,3 Zoll/16,8 MPixel
Datenrate/Aufnahmedauer pro Gigabyte	60,1 MBit/s / 2 min	51,5 MBit/s / 2 min
Objektiv drehbar/Überkopf-Korrektur	–/✓	–/✓
GPS-Empfänger/WLAN	–/✓	✓/✓
Status/Kontroll-Display (Diagonale)	✓/optional (3,9 cm)	✓/✓ (3,8 cm)
eindeutig erkennbare Record-Funktion	✓	✓
Anzeige für vollgeladenen Akku	✓	✓
Foto-Auflösung/Intervall-Fotofunktion	12 MPixel / ✓	16,8 Megapixel / ✓
integriertes Mikro/Mikrofonanschluss	Mono/✓	Stereo/ –
Laden über USB/Ladegerät mitgeliefert	✓/ –	✓ –
Spritzwasserschutz/Unterwassergehäuse verfügbar	–/✓	✓/✓
im Schutzgehäuse wasserfest bis	40 m	5 m
Slot für Speicherkarte	Micro-SDHC	Micro-SDHC/Memorystick
Anschlüsse	USB/HDMI	USB
mitgelieferte Befestigungsmöglichkeiten	Klebehalterung	Klebehalterung, Kopfbügel, Stativgewinde, weitere Halterungen
Größe (L × B × H)/Gewicht	6 cm × 7 cm × 4,8 cm/152 g	8 cm × 3,5 cm × 5,4 cm/122 g
Messwerte		
Akkulaufzeit	92 Minuten	68 Minuten
Bildwinkel	124 Grad	138 Grad
Bewertung		
Bildqualität außen/innen	⊕/⊕	⊕/⊕
Bildqualität LowLight/Fahraufnahme	⊕/⊕	O⊕⊕
Ton/Ausstattung/Bedienung	O⊕/O	⊕/O/⊕
Preis	480 €	399 € ¹

¹ siehe Text

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



Die Aufnahmen der Hero4 sehen im weitwinkeligen Superview-Modus am ruhigsten aus. Die Farben wirken recht ausgewogen, doch die Verzeichnungen nehmen zum Rand zu.



GoPro hat den Modus für wenig Licht überarbeitet und die Bildrate reduziert. Das führt bei viel Bewegung zu verwischten Bildern (Lampe). Die Farbstimmung tendiert ins Grünlische.

gelegten GPS-Informationen aus und blendet auf Wunsch Geschwindigkeit, Höheninformationen oder Fahrroute ins Video ein.

Typisch für eine Action-Cam ist ein möglichst großer Weitwinkel. Daher versprechen fast alle Hersteller einen Blickwinkel von 170 Grad. Tatsächlich bietet die Hero4 unverändert 124 Grad Weitwinkel im SuperView-Modus – der begrenzt die Bildwiederholrate auf 80 Vollbilder/s. Im gleichen Blickwinkel filmt GoPro in 4K. Die „normale“ Full-HD-Aufzeichnung ohne SuperView erfasst etwa 5 Grad weniger, bietet aber mit Normal und Nah zwei weitere Perspektiven; im 4K-Modus kann man nur zwischen zwei Blickwinkeln wählen. Unabhängig von der Auflösung entstehen im SuperView- und Weitwinkel-Bereich deutliche Verzeichnungen, die man mit der Einstellung „Normal“ vermeiden kann.

Die AZ1 bietet mit 138 Grad derzeit den größten Blickwinkel unter den Action-Cams und übertrumpft damit auch die Hero4 – wenn auch mit deutlichen Verzeichnungen. Schaltet man den Bildstabilisator ein, reduziert dies den Blickwinkel auf 97 Grad, auch die Verzeichnungen nehmen deutlich ab. Der Stabi sorgt selbst auf holpriger Piste für relativ ruhige Bilder, aber auch für deutlichere Rolling-Shutter-Fehler als bei der Hero4 Black. Die bringt keine eingebaute Stabilisierung mit,

bietet aber mit der höheren Auflösung des 2,7K-Modus Spielraum für eine verlustfreie Stabilisierung in der Nachbearbeitung.

Die AZ1 reagiert etwas träge auf schnelle Helligkeitswechsel – anders als bei der GoPro säuft das Bild der AZ1 im Schwarzen ab. Das kann die automatische Regelung der Hero4 Black besser, obwohl sie im Gegenlicht etwas zu schnell und vor allem sehr hart reagiert – und letztendlich oft unterbelichtet.

Der bei der AZ1 zuschaltbare Vivid-Modus dreht die sehr gute neutrale Farbdarstellung ins deutlich Buntere. Das weniger peppige, farblosere Profil bietet in der Nachbearbeitung aber mehr Korrekturspielraum. Bei Kunstlicht wirken die Farben im Normalmodus etwas milchig. Die Hero4 Black macht auch bei Kunst- und bei Tageslicht ein gutes Bild. Die Farbdarstellung ist schön neutral.

In Sachen Lowlight arbeitet die Hero4 mit einer reduzierten Bildrate, um dank der längeren Belichtungszeit mehr Licht auf den Sensor zu bekommen. Das klappt bei ruhigen Aufnahmen gut; selbst bei nächtlichen Action-Aufnahmen liefert der LowLight-Modus noch recht ordentliche Aufnahmen, auch wenn die etwas in Grünlische kippen.

Beide Kameras erzeugen in schnellen Fahraufnahmen zwar Bildfehler, die man aber erst bei genauem Hinsehen bemerkt.



Der Bildstabilisator der Sony AZ1 verringert die Weitwinkelwirkung, hält aber die Aufnahmen recht ruhig. Allerdings kommt es zu eindeutig sichtbaren Rolling-Shutter-Effekten. Das Farbprofil ist unspektakulär flach.



Die AZ1 zeigt das schärfere Bild, doch dunkle Bereiche „saufen“ eher ab und das Bildrauschen ist etwas höher – dennoch für Action-Cams ein ansehnliches Ergebnis.

Anders als erwartet, profitiert die Sony von der höheren Datenrate nicht wirklich. Die 4K-Aufnahmen der Hero4 Black zeigen prinzipiell eine gute Auflösung, doch bei viel Action vor der Linse reichen die 30 Bilder/s kaum für eine flüssige Darstellung aus. Panoramaaufnahmen dagegen sehen perfekt aus, selbst auf Full HD runterskaliert.

Fazit

Für einen breiten Einsatzbereich eignet sich die teurere GoPro Hero4 Black – dank einer guten Bildsteuerung und dem guten automatischen LowLight-Modus. Auch der Mikro-Eingang und das bessere Unterwassergehäuse sprechen für die GoPro. Dagegen ist die Sony AZ1 bei bewegungsreichen Aktionen durch den Bildstabilisator im Vorteil – zudem liefert sie auch ohne Zusatzmikrofon den besseren, weil Stereo-Ton. Größter Pluspunkt der Sony ist ihre gute Fernbedienung; dank des Vorschaubildes am Handgelenk ist diese Action-Cam so leicht und zielsicher zu steuern wie derzeit keine andere.

Wer bereit ist, für eine Action-Cam recht tief in die Tasche zu greifen, findet in den beiden getesteten Modellen derzeit die attraktivsten Modelle. Nur die Akkulaufzeiten sind bei beiden zu kurz. (uh)

Anzeige



Apollo Twin Duo



TAC-2

Hartmut Gieselmann

Donnerboxen

Audio-Interfaces mit Thunderbolt

Das Apollo Twin Duo von Universal Audio und TAC-2 von Zoom locken Profi-Musiker am Mac dank Thunderbolt-Anschluss mit kurzen Latenzen.

Wer mit den relativ hohen Latenzen externer Audio-Interfaces mit USB-Anschluss unzufrieden ist, kann an neueren Mac-Rechnern auf Thunderbolt ausweichen. Allerdings muss man für passende Interfaces noch immer tief in die Tasche greifen: Als günstigster Anbieter verlangt Zoom für sein TAC-2 stolze 370 Euro. Bei Universal Audio muss man für das Apollo Twin gar 840 Euro berappen. Dafür legt der US-Hersteller seinem Desktop-Interface noch 13 hochwertige Software-Plug-ins bei, die den analogen Klang alter Studio-Hardware simulieren.

Bei den Anschlüssen beschränkt sich das Zoom TAC-2 auf das Nötigste: Zwei symmetrische Klinken-Ausgänge sowie zwei Eingänge mit XLR-Klinken-Kombibuchsen (für Mikrofone mit Phantomspeisung oder Line-Pegel) sollen dem Anwender genügen. Die Kopfhörerbuchse und der Front-Eingang für Gitarre/Bass lassen sich nicht separat beschicken. Für DJs, die ihren Mix vorhören wollen, ist das zu wenig. Zudem spielt der Kopfhörer-Ausgang kaum lauter als der interne eines Mac auf. Weil Zoom auf ein separates Netzteil verzichtet, verarbeiten die Eingang- und Ausgänge nur Pegel bis 3,7 Volt.

Das Apollo Twin kommt dank mitgeliefertem Netzteil (dessen Stecker über eine leicht zu übersehende, drehbare Sicherung fixiert wird) hingegen auf bis zu 8 Volt. Auch hier muss man mit

nur zwei XLR-Klinken-Aufnahmebuchsen auskommen, die Buchse für Gitarre/Bass spielt auf dem gleichen Kanal. Immerhin lassen sich per ADAT-Verbindung bis zu acht Eingänge aufstocken. Neben dem Monitor-Ausgang findet man auf der Rückseite zwei weitere symmetrische Klinken-Ausgänge und kann die Kopfhörerbuchse separat beschicken.

Dynamisch auf Zack

Bei der Dynamik spielen beide Interfaces exzellent auf: Zooms TAC-2 erreicht bei der Wiedergabe -114,2 dB(A) und bei der Aufnahme -111,7 dB(A) (bei 24 Bit/96 kHz mit 0 dB Verstärkung). Das Apollo Twin erreicht ähnliche Werte: -113,5 dB(A) bei der Wiedergabe und -113,6 dB(A) bei der Aufnahme. Bei maximaler Verstärkung von 65 dB sinkt die Eingangsdynamik des Apollo indes auf -62 dB(A).

Große Unterschiede fanden wir beim Frequenzgang: Der des Apollo Twin verläuft absolut glatt. Das Zoom Tac-2 hebt jedoch Frequenzen zwischen 300 Hz und 700 Hz bei der Wiedergabe um 0,7 dB an. Aufnahmen des TAC-2 fallen zusätzlich im Bassbereich zwischen 100 und 30 Hz um ein halbes Dezibel ab. Für gelegentliche Probeaufnahmen mag eine solche Abweichung tolerierbar sein, zum Mastergenügt sie nicht.

Dank Thunderbolt beträgt die Verzögerung bei beiden Interfaces lediglich eine Millisekunde –

aber nur wenn man das Aufnahmesignal direkt über den mitgelieferten Software-Mixer abhört. Schleift man das Signal durch eine DAW (hier Ableton Live 9 auf einem Macbook Retina 2012), so hatte das TAC-2 bei 44,1 kHz (64 Sample-Puffer) mit 4 ms Gesamtlatenz gegenüber dem Apollo Twin mit 5 ms die Nase leicht vorn. Bei 96 kHz (256 Sample-Puffer) wechselte die Reihenfolge: Das Tac-2 kam auf 7 ms, das Apollo Twin auf 6 ms Gesamtlatenz – beides immer noch sehr gute Werte, die nur sehr wenige USB-Modelle schaffen.

Studio-Schätzchen

Zoom liefert als Software-Interface ein rudimentäres Mischpult mit, dessen zuschaltbare integrierte Monitor-Effekte allenfalls Spielzeug sind.

Das Apollo Twin spielt mit seinem ausgewachsenen Software-Mixer inklusive virtueller und Send/Return-Spuren in einer anderen Liga. Das Besondere sind die hochpreisigen, edel klingenden Plug-ins, die sich in den Mixer und in andere Hosts einbinden lassen. Sie laufen auf den DSPs der Apollo-Hardware ohne die CPU des Rechners zu belasten. Allerdings starten sie auch nur, wenn das Interface angeschlossen ist.

Universal Audio legt einen beachtlichen Grundstock an Amps, Channel-Strips, EQs, Kompressoren, Limitern und Reverb-Plug-ins bei. Die Software-Pre-Amps UA 610-A und B klingen warm

und angenehm, wenn sie auch messtechnisch bei der Dynamik und dem Frequenzgang leicht abfallen und durch harmonische Verzerrungen den sonst nicht messbaren Klirr auf bis zu 0,44 Prozent steigern.

Die zwei Sharc-DSPs des Apollo Twin Duo sind bereits mit vier bis fünf Stereo-Plug-ins gut beschäftigt. Die um 140 Euro günstigere Version Apollo Twin Solo ist mit nur einem DSP offensichtlich untermotorisiert. Sie dürfte vor allem mit den rechenintensiven Reverb- und Echo-Effekten überfordert sein.

Fazit

Zooms TAC-2 überzeugt mit kurzer Latenz und knalliger Dynamik. Doch durch die allzu knappe Anzahl an Ausgängen und den verbogenen Frequenzgang wirkt das vermeintliche Thunderbolt-Schnäppchen etwas unzureichend.

Das Apollo Twin unterstützt OS X 10.10 zwar noch nicht offiziell, bereitete im Test aber keine Probleme und lieferte auch sonst eine tadellose Vorstellung ab. Verarbeitung, Klang, Software-Ausstattung und Bedienkonzept, wirken ausgereift und durchdacht. Die Software-Plug-ins spielen auf höchstem Niveau, sowohl was ihren Klang als auch ihren Preis angeht. Belohnt wird der tiefe Griff ins Portemonnaie mit der nahtlosen Einbindemöglichkeit von Hardware-Instrumenten und Mikrofonen in eine DAW. (hag)

Audio-Interfaces mit Thunderbolt

Modell	TAC-2	Apollo Twin Duo
Hersteller	Zoom, www.zoom-na.com	Universal Audio, www.uaudio.com
Anschluss	Thunderbolt (Kabel inklusive)	Thunderbolt (Kabel nicht inklusive)
Eingänge	2 XLR/Klinke, Gitarre/Bass-Klinke	2 XLR/Klinke, Gitarre/Bass-Klinke, 8-Kanal-ADAT
Ausgänge	2 Klinke (sym.), 6,3-mm-Kopfhörer	4 Klinke (sym.), 6,3-mm-Kopfhörer
Software	Mixer	Mixer, Plug-ins (Realtime Analog Classics Bundle, EMT 140)
Systeme	OS X 10.8 / 10.9 / 10.10	OS X 10.8 / 10.9 / (10.10)
Preise	370 €	840 €

Anzeige

André Kramer

Der Herausforderer

Retusche und Verfremdung mit der Perfect Photo Suite 9

Für Profi-Bildbearbeiter ist die Welt überschaubar, denn jenseits von Adobe gibt es wenig nennenswerte Software. Ein Lichtblick ist die Perfect Photo Suite 9 von onOne, die weiterhin als Plug-in für Photoshop und Lightroom gute Dienste leistet, sich als eigenständige Anwendung aber immer mehr von den Mutterschiffen emanzipiert.

Die Perfect Photo Suite 9 versammelt die Bildverwaltung Browse, das Komposition-Tool Layers, den Bildoptimierer Enhance, den Porträtoptimierer Portrait, das Verfremdungswerkzeug Effects, die Schwarzweiß-Umsetzung B&W und den Bildskalierer Resize. Letzterer ist seit Jahren unverändert und hat den Status eines mittlerweile obsoleten Anhängels.

Das Auswahlwerkzeug Perfect Mask ist in Version 9 kein isoliertes Plug-in mehr, sondern steht modulübergreifend zur Verfügung. Der verbesserte Maskierungspinsel reagiert träge, bringt aber eine exzellente Kantenerkennung mit.

Die intelligenten Hilfsmittel Perfect Eraser und der Retusche-Pinsel rekonstruieren markierte Bildbereiche. Letzterer bedient sich aus der Umgebung; der Eraser zieht auch die Textur des markierten Bereichs heran. Beide helfen beim Entfernen von Stromleitungen, Müll oder ähnlichen Details, die im Foto Aufmerksamkeit heischen wollen. Die Werkzeuge stehen in Layers, Enhance und Portrait zur Verfügung, in Effects und B&W allerdings nicht. Überall die gleiche Werkzeugpalette zu haben würde die Handhabung erleichtern.

Die einzelnen Module arbeiten als Plugins eng mit Photoshop und Lightroom zusammen. Bei der Übergabe eines Fotos aus Lightroom erzeugen sie eine Kopie als TIFF, PSD oder JPEG. In Photoshop stehen sie im Automatisieren-Menü bereit und reimportierten Änderungen als neue Ebene.

Die Suite läuft aber auch eigenständig. Anders als der von Google gekaufte Konkurrent Nik hat onOne seiner Suite eine einheitliche Oberfläche verpasst. Die Plugins sind als Module miteinander verbunden, zwischen denen man munter hin- und herspringen kann, um etwa zwei Bildteile in Layers zu kombinieren und in Enhance farblich anzupassen.

Bei allem Fortschritt steht die Verbindung der Module zu einem Ganzen noch am Anfang. Bei jedem Wechsel erinnert ein Fortschrittsbalken daran, dass nun ein anderes Programm geladen wird. Ständig muss eine Änderung quittiert oder verworfen werden, selbst wenn man nur das Modul gewechselt, aber keinen Regler angefasst hat. Jeder Wechsel führt dazu, dass die Suite neue Ebenen anlegt und speichert – viel nutzlose Rechnerei. Es wäre schön, wenn das gleiche

Dokument über die Modulgrenzen geladen bliebe und nur auf Nutzerwunsch gespeichert würde.

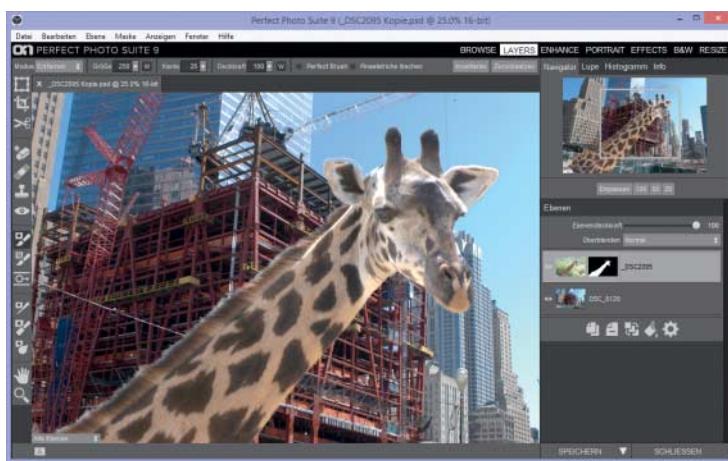
Browse

Die Bildverwaltung Browse glänzt in Version 9 mit einer schnellen Raw-Vorschau, zeigt Metadaten an, bringt einen IPTC-Editor mit und vergibt Bewertungen sowie Farbetiketten per Zahlentasten. Änderungen landen ohne Umschweife sofort in einem XMP-Begleiter; Lightroom integriert sie nach Synchronisation in seine Datenbank. Neben Fotos von der Festplatte integriert Browse auch solche in Verzeichnissen von Google Drive, Dropbox, OneDrive und aus dem iCloud-Fotostream.

Bei den Tastenkombinationen orientiert sich onOne an Photoshop und Lightroom. Zum benutzerfreundlichen Vergleich behält das Programm den eingestellten Zoom-Faktor beim Bilderwechsel bei. Von Browse kann man Bilder nicht nur in alle anderen Module schicken, sondern auch zu Photoshop, Photoshop Elements oder Lightroom. Eine Stapelverarbeitung bearbeitet Fotos unter Einbeziehung eines oder mehrerer Module.

Layers

Im Komposition-Tool Layers macht sich die Integration des Freistell-Werkzeugs bezahlt, weil es Bildkompositionen erleichtert. Beim Wechsel zu Layers erstellt das Programm ein PSD-Dokument auf Grundlage des aktuellen Fotos und integriert alle danach geöffneten Bilder als neue Ebene. Mit der Maus kann man die Reihenfolge ändern und die Ebenen mit Modi wie Multiplikation, Weiches Licht oder Luminanz verrechnen. Ein Transformationswerkzeug ändert die Bildgröße, falls Hintergrund und freigestelltes Motiv nicht die gleiche Auflösung besitzen.



Perfect Mask ist nicht mehr eigenständig, sondern in das Modul Layers integriert. Dank präziser Kantenerkennung entstehen damit nach wenigen Handgriffen überzeugende Kompositionen.



Enhance erzielt bei der Korrektur von Helligkeit und Farbe gute Ergebnisse. Das ist innerhalb der Suite praktisch, bietet aber kaum Vorteile gegenüber Lightroom und Camera Raw.

Anzeige

Mit dem Retusche-Pinsel und dem Magic Eraser sowie mit Klonstempel, Rote-Augen-Werkzeug und Maskenweichzeichner kann man die Komposition nachbearbeiten. Es fehlt allerdings ein ganz einfacher Pinsel, um die Maske mit schwarzer und weißer Farbe zu verbessern. Für derart triviale, aber essenzielle Aufgaben braucht man nach wie vor Photoshop oder Photoshop Elements.

Enhance

Nur mit sauberem Freistellen und Übereinanderlegen ist es bei einer Komposition nicht getan. Farben und Helligkeitswerte der Einzelteile müssen angeglichen werden, wofür das Modul Enhance prädestiniert ist. Man kann es direkt erreichen oder aus Layers dorthin wechseln. In diesem Fall bearbeitet Enhance die zuletzt in Layers aktive Ebene.

Für Kurzschlussbefehle stehen auf der linken Seite Presets mit Vorschauansichten für verschiedene Bearbeitungszustände bereit. Auf der rechten Seite zeigt die Palette „schnelle Reparaturen“ Werkzeuge für Helligkeit, Kontrast, Dynamik, Schatten, Lichter, Rauschen, Details und Vignettierung, deren Wirkung sich mit Plus- und Minus-Symbolen anpassen lässt. Weitere Dialoge bieten differenzierte Einstellungen für die genannten Parameter an. Die Bildverarbeitung ist hochwertig und überzeugt im Resultat, Enhance kann aber nicht mehr als Lightroom oder das Photoshop-Import-Plug-in Camera Raw, sodass es als Plug-in kaum Mehrwert bietet.

Portrait

Im Modul Portrait kommt die automatische Bildverarbeitung von onOne zum Tragen. Beim Aufruf versucht das Programm, abgebildete Gesichter zu erkennen, was aber nur leidlich funktioniert. Über Bézier-Kurven kann man Mund und Augen manuell markieren.

Presets für Kinder, Männer, Frauen und Gruppen helfen beim Einstellen eines Looks.

Per Regler lässt man Hautunreinheiten verschwinden, retuschiert Glanzlichter, hellt die Augen auf und gibt den Lippen mehr Farbe. Retusche-Werkzeuge wie der Magic Eraser nehmen sich Pickeln an. Perfect Portrait erledigt Porträtrechtschneller als Photoshop und – abhängig von den gewählten Einstellungen – in der Tendenz mit natürlicherem Resultat als Portrait Pro 12.

Effects

Alles, was die bisher beschriebenen Module leisten, bekommt man auch mit Photoshop hin. Effects bringt hingegen echten Mehrwert. Filter wie Antik, Bleichauslassung, Cross-Entwicklung, Dynamischer Kontrast, Grunge, Linsenreflex, Sonnenschein, Vignette und Vintage lassen sich zu unzähligen Effekten kombinieren. Insgesamt stehen 25 Effekte in vielen Presets zur Verfügung, die sich je mit einem individuellen Regler-Set bearbeiten lassen.

In Version 9 lassen sich die übereinandergeschichteten Filter nun jederzeit nachjustieren. So kann man im Filterstapel zu früher hinzugefügten Effekten zurückkehren und an deren Einstellungen schrauben.

B&W

Auch das Schwarzweiß-Modul B&W kann gegenüber Photoshop und Lightroom die Mehrwert-Karte spielen. Zwar kümmern sich auch die Adobe-Programme um das Thema Schwarzweiß, aber längst nicht so detailliert wie B&W. Als Presets finden sich hier etliche Kategorien mit Fantasie-Bezeichnungen wie 19. Jahrhundert oder Highspeed-Dokumentation. Sie lassen erahnen, ob hier eher verblasst und getönt oder mit künstlichem Filmkorn und starkem Kontrast versehen wird. Die Kategorie „Echter Film“ stellt Schwarzweißfilme von Fuji, Ilford und Kodak

zur Wahl. onOne bietet gute Voreinstellungen an, kann aber mit den im Labor vermessenen Filmtypen des DxO Filmpack nicht mithalten.

Anders als im Modul Effects lohnt sich hier die Justage mit den Reglern auf der rechten Seite. Anhand von Paletten für Farbfilter, Gradationskurve, Leuchten, Filmkorn, Tonung, Vignettierung, Rahmen, Schärfe und Bildrauschen kann man sich seinen individuellen Schwarzweißlook mit einfachen Mitteln zusammenklicken.

Fazit

Das Zusammenwachsen einer bloßen Ansammlung von Hilfsmitteln für Photoshopper zu einem eigenständigen Programm hat für den Anwender viele Vorteile. Eine Bildidee kann in der Perfect Photo Suite gedeihen, ohne dass Photoshop auch nur geöffnet wird. Allerdings sollte onOne die Module dafür besser miteinander verzähnen.

In Sachen Verarbeitungsqualität und Vielseitigkeit hat kein Plug-in-Zulieferer der Perfect Photo Suite etwas entgegenzusetzen. Vergleichbar im Funktionsumfang ist nur die Nik Collection, die Google jedoch seit dem Kauf kaum weiterentwickelt hat und anscheinend sterben lassen will. Ähnlichen Artenreichtum an Foto-Looks bietet Exposure 6 von Alien Skin, das aber längst nicht so breit aufgestellt ist wie die onOne-Suite.

Kombinieren und Optimieren geht auch allein mit Adobe – Porträtrechtsche, Farbeffekte und Schwarzweißumsetzung sind die Trümpfe, mit denen onOne Photoshop- und Lightroom-Nutzer für sich begeistern kann.

(akr)

Literatur

[1] André Kramer, Effekte zaubern, Nik Collection vs. onOne Perfect Photo Suite, c't 2/14, S. 122

ct Testversion: ct.de/ys1



Perfect Effects bietet etliche Voreinstellungen und 25 Filter zur Verfremdung an. Auch bei mehreren angewendeten Filtern kann man jeden nachträglich einzeln justieren.



Im Modul B&W lässt sich ein eigener Schwarzweiß-Look mit klar gegliederten Paletten für Farbfilter, Tonung, Rahmen und anderen Parametern detailliert zusammenstellen.

Anzeige

Christian Wölbert

Der Smartphone-Planet

Die mobile Revolution in Zahlen

Jeder dritte Argentinier hat eins, jeder zweite Deutsche und vier von fünf Südkoreanern: Das Smartphone hat in Rekordzeit die Welt erobert.

Dieses Jahr werden weltweit voraussichtlich 135 Millionen Menschen geboren – und 1,25 Milliarden Smartphones verkauft, rund 400 Millionen allein in China. Und der Markt wächst weiter: In den nächsten Jahren werden hunderte Millionen Afrikaner und Inder zum ersten Mal online gehen. Nicht mit einem PC, sondern mit einem Android-Smartphone für 50 Dollar. Die Weltbank erwartet, dass die zunehmende Vernetzung das Wirtschaftswachstum in diesen Ländern beschleunigt.

In den Industrienationen warnen Experten hingegen schon vor Nebenwirkungen:

„Smartphone-Nutzer unterbrechen ihre Tätigkeiten sehr häufig und zwingen sich zu ineffizientem Multitasking“, sagt Alexander Markowetz. Der Forscher leitet an der Uni Bonn eine Studie mit 5000 vorwiegend jungen Teilnehmern, die im Schnitt 55-mal pro Tag ihr Smartphone entsperren.

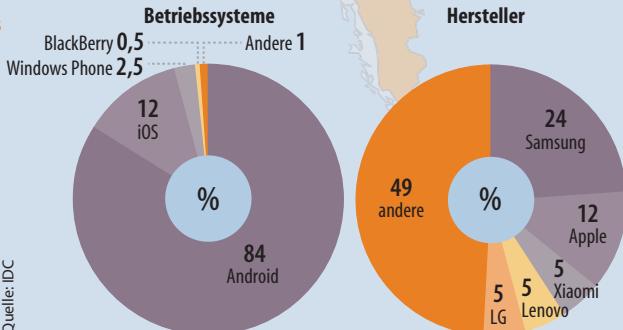
Deutsche Verkehrsbetriebe testen sogar schon knallbunte und blinkende Warnhinweise auf dem Boden vor Straßenbahnübergängen, weil immer mehr Menschen ständig auf ihr Handy starren – und wie in Trance vor die Bahn laufen. (cwo)

Produktion und Verkauf

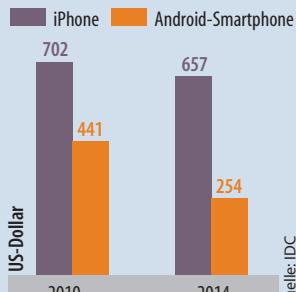
Verkaufte Geräte weltweit: Smartphones boomen, PCs und Tablets stagnieren.



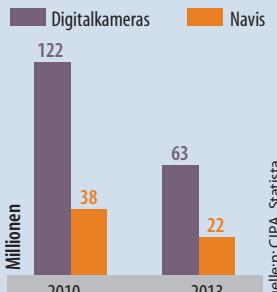
Marktanteile 2014: Chinesische Hersteller wie Xiaomi und Lenovo wachsen zurzeit besonders schnell.



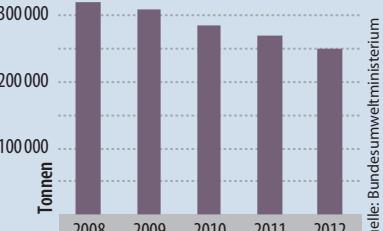
Durchschnittlicher Preis: Android-Geräte werden schnell billiger.



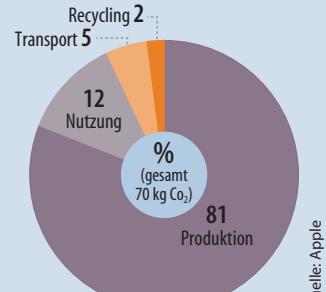
Verkaufte Dicigams und Navis: Spezialgeräte werden verdrängt.

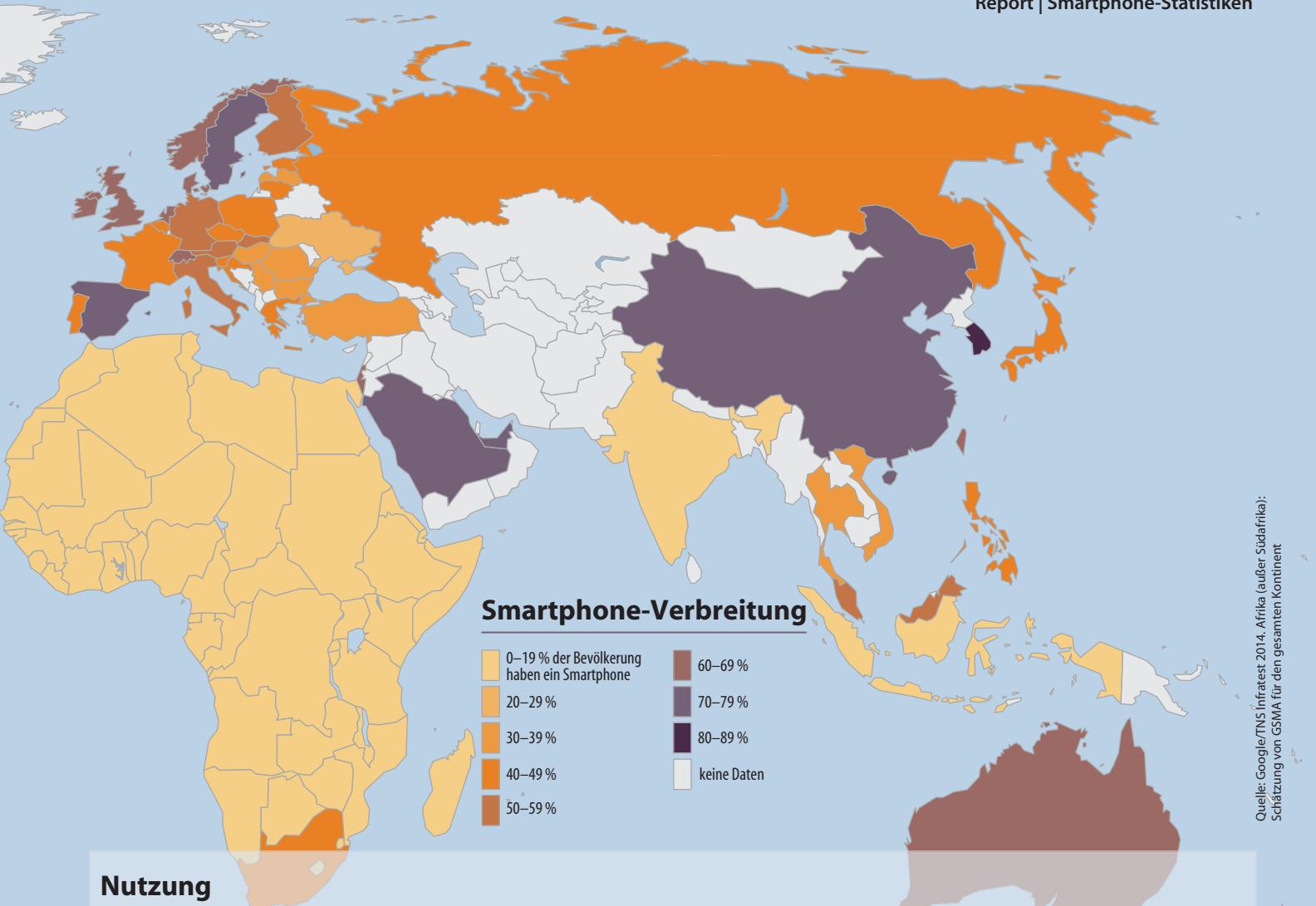


Gesamtgewicht aller verkauften Elektronikgeräte: mehr Geräte, aber weniger Gewicht



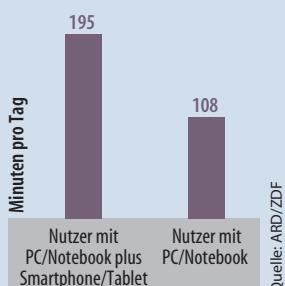
CO₂-Fußabdruck iPhone 5S: Die Produktion frisst am meisten Energie.



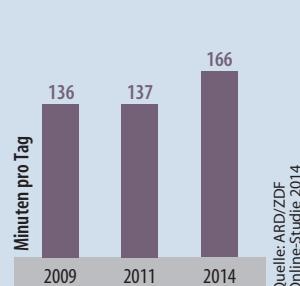


Nutzung

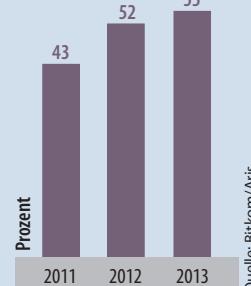
Tägliche Online-Zeit:
Wer ein Smartphone oder Tablet hat, surft länger.



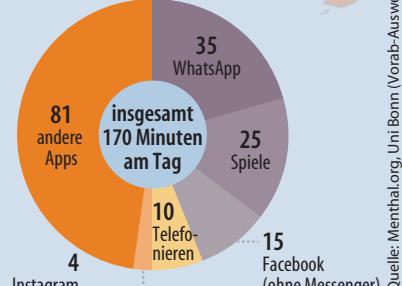
Tägliche Online-Zeit im Jahresvergleich:
Wir surfen immer mehr.



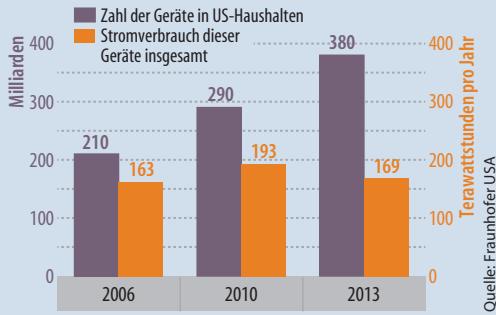
Erreichbarkeit von Angestellten nach Feierabend:
Die Hälfte liest Mails.



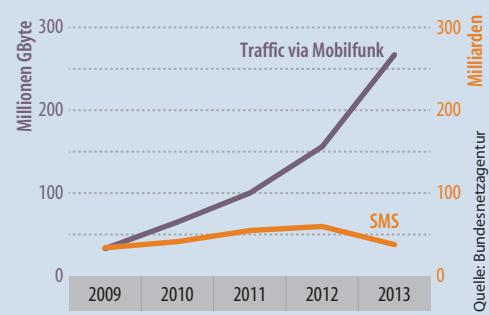
App-Statistik von jungen Nutzern: 35 Minuten WhatsApp pro Tag



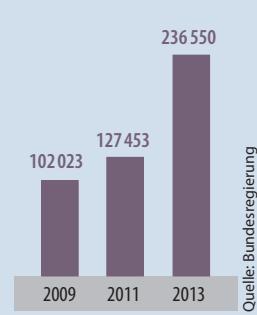
Zahl der Geräte und Stromverbrauch:
Immer mehr Geräte, aber der Gesamtverbrauch sinkt.



Mobil-Traffic und SMS in deutschen Mobilfunknetzen: Surfen und chatten statt simsen



Gestohlen gemeldete Mobiltelefone in Deutschland: steiler Anstieg





Georg Schnurer

Moderne Zeiten

Wenn die Telekom trotz Glasfaseranschluss nur DSL 16000 liefert

Wer Glück in Sachen Internet-Zugang hat, lebt in einem VDSL-Ausbaugebiet. Wer sehr viel Glück hat, darf sich sogar über FTTH freuen, also einen eigenen Glasfaseranschluss. Blöd nur, wenn die Telekom trotzdem nur eine langsame DSL-Leitung schaltet.

Als Jochen S. Anfang April mit seiner Familie innerhalb von Friedrichsdorf in ein neues Haus zog, sollte das nicht nur mehr Platz für alle bringen, sondern auch eine deutliche Verbesserung der Internet-Anbindung: Das neue Domizil lag nämlich in einem Glasfaser-Ausbaugebiet. FTTH (Fiber to the Home) oder „Giganet“, wie es die Telekom nennt, stellt Downloadraten von bis zu 200 MBit/s und einen Upstream von maximal 100 MBit/s in Aussicht. Das versprach ein deutlich flotteres Surfen als der bis dato in der alten Wohnung genutzte DSL-16000-Anschluss der Telekom.

Damit alles reibungslos klappten sollte, stellte Herr S. am 18. März einen Umzugsantrag beim Kundenservice der Telekom. Zum 10. April sollte sein alter Vertrag erst einmal unverändert umziehen, damit es keine Unterbrechung der Telefon- und Internet-Versorgung gibt. Doch die Dame beim Umzugsservice unterbreitete ihm ein Umsteigerangebot: Am neuen Wohnort sei ja Glasfaser vorhanden, da sei ein klassischer DSL-Zugang nicht mehr möglich. Stattdessen sollte Familie S. „T-Entertain Comfort IP DSL16000 via Glas“ erhalten. In den ersten sechs Monaten werde der Zugang 34,95 Euro

kosten, danach seien 39,95 Euro monatlich zu zahlen. Die einmaligen Bereitstellungskosten in Höhe von 69,95 Euro würden zwar berechnet, doch später wieder gut geschrieben, versprach die Beraterin. Hinzu kämen noch einmalig 49,95 Euro für den T-Entertain Receiver.

Jochen S. war etwas irritiert und merkte an, dass seiner Kenntnis nach DSL via Glasfaser technisch gar nicht möglich sei. Doch die Telekom-Mitarbeiterin beru-

higte ihn: Das sei nur die Bezeichnung des Tarifs; tatsächlich würde er einen auf 16 MBit/s gedrosselten Glasfaseranschluss erhalten. Moment, merkte der Kunde an: Seines Wissens nach lief der Glasfaseranschluss noch bis zum 30. April auf den Vorbesitzer. Doch auch da sah die Telefonverkäuferin kein Hindernis. Schließlich würde der Vertrag des Vorbesitzers am 7. April beendet, da könnte Jochen S. ihn problemlos zum 10. April übernehmen.

Alles toll!

Nun denn, Jochen S. war zufrieden und nickte den neuen Vertrag ab. Leichte Irritationen entstanden allerdings kurze Zeit später, als er die Auftragsbestätigung der Telekom in Händen hielt: Da war an keiner Stelle von „DSL via Glasfaser“ zu lesen. Stattdessen stand da nur etwas von „Entertain Comfort IP“ und „DSL 16 Plus (Komplett paket)“. Zur Sicherheit rief er noch einmal bei der Telefon-Hotline der Telekom an. Doch dort beruhigte man ihn: Mit dem Auftrag sei so weit alles in Ordnung.

So zog Familie S. am 10. April um, die vorkonfigurierte Fritz-Box wurde kurzerhand mit den alten Zugangsdaten an das Glasfaser-Modem im Haus angeschlossen und schon waren Telefon und Internetzugang betriebsbereit. Von der angeblich vorhandenen Drosselung auf 16 MBit/s bemerkte Herr S. freilich nichts. Der neue Anschluss lieferte je nach Tageszeit hohe Downloadraten von 35 bis 60 MBit/s.

Alles tot!

**VOR
SICHT
KUNDE!**

Die Freude über den schnellen Zugang hielt exakt bis zum 1. Mai 2014. Dann war die Leitung tot. Am Glasfasermodem blinkte die gelbe „Fiber“-Lampe, was anscheinend eine unterbrochene Leitung signalisierte. Ab dem frühen Vormittag versuchte Jochen S., die Störung bei der Telekom zu melden, doch dort landete er immer nur in einer Warteschleife. Erst am Abend erreichte er einen Telekom-Mitarbeiter, der den Fehler aufnahm und baldige Abhilfe versprach.

Als Telefon und Internet auch drei Tage später noch immer

Anzeige

außer Gefecht waren, meldete sich Jochen S. erneut bei der Störungsstelle der Telekom. Der Mitarbeiter führte mehrere Tests durch, konnte aber keinen Fehler finden. Also schickte er einen Techniker zum Kunden.

Das klappte sogar noch am selben Tag, doch wirklich helfen konnte der Mann von der Telekom nicht. Er war auf einen funktionslosen DSL-Anschluss vorbereitet und zeigte sich bass erstaunt, als er im Hause der Familie S. den Glasfaseranschluss entdeckte. Schnell machte er einige Fotos und überprüfte diverse Daten auf seinem Notebook. Nach einem Telefonat mit einem Kollegen zog er unverrichteter Dinge von dannen. Hier könne nur der FTTH-Vertrieb weiterhelfen.

Für Herrn S. folgte ein telefonischer Hürdenlauf durch verschiedene Abteilungen des Telekom-Service. Letztlich stellte sich heraus, dass man ihm – anders als vereinbart – keinen FTTH-Anschluss verkauft hatte, sondern einen ganz normalen DSL-Anschluss. Die Glasfaser hatte beim Einzug nur funktioniert, weil der Vertrag des Vorbesitzers noch bis zum 30. April lief. Mit Ablauf des Vertrags war die Leitung schlicht abgeschaltet worden. Die von der Telekom-Verkäuferin versprochene „gedrosselte Glasfaserleitung“ gebe es als Produkt gar nicht, ließ man den Kunden noch wissen.

Selbsthilfe

Mit dem Wissen, dass es im neuen Haus neben dem Glasfaseranschluss doch irgendwo einen klassischen Kupferanschluss für Telefon und Internet geben musste, begab sich Jochen S. auf die Suche nach passenden Kabeln. Tatsächlich entdeckte er im Keller noch einen Telekom-Kabelstrang. Auf gut Glück verband er ein Aderpaar mit seiner FritzBox – und hatte plötzlich wieder Telefon und Internet.

So richtig zufrieden war Familie S. mit der Situation freilich nicht. Schließlich gab es im Haus einen flotten FTTH-Zugang, der offensichtlich auch funktionieren würde, wenn ihn die Telekom einfach wieder einschalten würde. Also verfasste Jochen S. am 4. Mai einen langen Brief an die Telekom, schilderte darin seine bisherige Odyssee und bat um schnellstmögliche Umschaltung auf die Glasfaser.

Mit Adleraugen lesen

Nach Abschluss eines DSL- oder Telefon-Vertrags per Telefon, aber auch bei jeder Vertrags- oder Wohnortänderung über die Hotline ist höchste Vorsicht geboten. Telefonverkäufer haben in der Regel vor allem ein Interesse: zügig zum Abschluss kommen. Da werden gerne großzügige Angebote gemacht und mitunter auch die wildesten Versprechen abgegeben. Schließlich kann der Kunde später kaum beweisen, was ihm am Telefon zugesichert wurde.

Um in dieser Situation nicht später mit dem falschen Vertrag oder mit schlechteren Konditionen dazustehen, muss man die üblicherweise verschickte Auftragsbestätigung genauestens lesen. Besonderes Augenmerk gilt hier den zugesicherten Ein- oder Umschaltterminen, den Kosten und der schriftlich fixierten Vertragsart. Steht auf dem Papier nicht genau das, was telefonisch besprochen und zugesichert wurde, heißt es, unverzüglich aktiv zu werden und schriftlich zu protestieren.

Per Hotline vorgetragene Proteste sind zwar schnell erledigt, lassen sich aber später schlecht belegen. Um nicht auf dem falschen Vertrag sitzen zu bleiben, muss der Widerspruch gegen die abweichenden Konditionen in jedem Fall nachweisbar erfolgen. Das geht in der Regel nur per Fax (mit qualifiziertem Sendevertrag) oder per Einschreiben.

Gerade bei den Auftragsbestätigungen von Internet-Zugangsanbietern schleichen sich gern Fehler bei der Vertragsart ein. Um Ärger zu vermeiden, hilft es, frühzeitig auf Missverständnisse oder Ähnliches hinzuweisen.

Doch so schnell sollte das nicht klappen: Die FTTH-Hotline teilte dem Kunden zunächst mit, das eine Glasfaserleitung nur geschaltet werden könne, wenn zuvor der bestehende Anschluss vom Typ „DSL 16 Plus“ in die Version „DSL 16 TV ohne Splitter“ umgeschaltet worden sei. Eine entsprechende Auftragsbestätigung erhielt Familie S. am 15. Mai. Allerdings klappte die Umschaltung nicht sofort: Zuerst setzte die Telekom den neuen Anschlusstyp auf die falsche Doppelader, weshalb Familie S. sich erneut an die Störungsstelle wenden musste. Im zweiten Anlauf fand die Telekom-Technik dann die richtige Leitung.

Hilflos

Dann endlich, am 9. Juli, keimte Hoffnung auf: Die Telekom schickte eine Auftragsbestätigung für den Wechsel zu „Fiber 50 TV“. Die Umschaltung sollte am 30. Juli erfolgen. Am Stichtag war die DSL-Leitung von Familie S. kurz unterbrochen, doch weiter tat sich nichts. Die gelbe Störungsleuchte am Glasfaser-Modem signalisierte unverändert eine unterbrochene Zuleitung. Erst auf Nachfrage erfuhr

Jochen S., dass der Auftrag „in einen Fehler gelaufen“ sei.

Wieder war es der Kunde, der durch wiederholte Anrufe versuchen musste, die Telekom zum Handeln zu bewegen. Doch das schien nicht viel zu helfen. Es gebe, so die Telekom-Hotline, einen Fehler im FTTH-Buchungssystem. Derzeit seien im gesamten Raum Bad Homburg keine Glasfaserbuchungen möglich, hieß es lapidar. Man werde ein Fehlerticket erstellen.

Als auch am 21. September noch immer nichts passiert war, schrieb Jochen S. erneut einen Brief an die Telekom. Er setzte dem Unternehmen eine Frist von 14 Tagen, um ihm schriftlich zu erklären, warum die Telekom seit Mai 2014 nicht in der Lage sei, den im April noch funktionierenden Glasfaseranschluss zu reaktivieren.

Die geforderte Erklärung blieb die Telekom freilich schuldig. Stattdessen trudelte am 27. Oktober die nächste Auftragsbestätigung ins Haus. Dieses Mal wurde die Umschaltung für den 15. November avisiert. Doch auch diesen Termin lies die Telekom ohne Erklärung platzen. Am 3. November brachte die Post die nächste Auftragsbestäti-

gung, diesmal mit dem Umschaltertermin 22. November 2014. Zwei Tage später besann sich die Telekom erneut und schickte Auftragsbestätigung Nummer sechs in dieser Angelegenheit. Jetzt, las Jochen S., werde die Umschaltung am 26. November 2014 erfolgen.

So dauervertröstet wandte sich Jochen S. an die c't-Redaktion. Es sei doch ein Trauerspiel, das er im April direkt nach dem Umzug problemlos den im Hause vorhandenen FTTH-Anschluss nutzen konnte und nun seit beinahe sieben Monaten von der Telekom immer wieder vertröstet werde. Zudem, so schrieb er uns in seiner E-Mail, ärgerte er sich über das unmögliche Kommunikationsverhalten des Ex-Monopolisten. Warum brachte es die Telekom in den vielen vergangenen Monaten nicht einmal fertig, ihn aktiv über den Fortgang seines nun wirklich nicht so komplizierten Wechselauftrags zu informieren?

Nachgefragt

Wir baten Georg von Wagner, Pressesprecher bei der Telekom, uns zu erklären, warum es den Unternehmen seit nunmehr gut sechs Monaten nicht gelingt, einen vorhandenen und technisch einwandfrei arbeitenden FTTH-Zugang zu reaktivieren. Zudem wollten wir wissen, warum man dem Kunden überhaupt einen DSL-Anschluss verkauft hatte, wo es im Hause doch einen Glasfaserzugang gab.

Es sei, räumte Pressesprecher von Wagner unumwunden ein, in der Angelegenheit des Kunden zu einer bedauerlichen Serie von internen Fehlern gekommen. Daher sei der Anschluss über lange Zeit hinweg innerhalb der Telekom nie buchbar gewesen. Dies sei auch der Grund, warum Herr S. immer wieder neu Auftragsbestätigungen und Terminverschiebungen erhalten hätte. „Wir haben das Problem erkannt und arbeiten mit Hochdruck an einer Lösung. Wir können derzeit keinen Zeitpunkt nennen, wann Herr S. mit einem einwandfrei funktionierenden Glasfaser-Anschluss rechnen kann“, fügte von Wagner noch hinzu. Die Telekom sichert aber schon heute zu, dass sie selbstverständlich alle entstandenen Kosten für Herrn S. erstatten werde. (gs) **c't**

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Alexander Spier

Keine leichte Entscheidung

Das richtige Tablet für Couch, unterwegs und Arbeit finden

Die Bandbreite bei Tablets ist enorm: Man kann nur 50 oder über 2000 Euro ausgeben und findet nahezu jede Display-Größe zwischen 6 bis 15 Zoll. Mit Android, iOS und Windows buhlen zudem drei immer ähnlicher werdende Systeme um die Gunst der Kunden. Wenn man erst mal weiß, was man will, gibt es für jede Aufgabe das passende Tablet.

Das richtige Tablet

Tablets für unterwegs	S. 84
Tablets für die Couch	S. 86
Tablets fürs Arbeiten	S. 87
High-End-Tablets im Test	S. 88



Tablets sind eine tolle Erfindung. Einerseits sind sie anspruchslos, weil sie unterwegs wie daheim wenig Platz wegnehmen, sich ohne Umstände vom Bett auf die Couch mitnehmen lassen; und als Eingabegerät die Finger reichen. Andererseits sind Tablets mächtig, da sie gleichzeitig die Rollen von Notebooks, Smartphones, eBook-Reader und gedruckten Zeitschriften übernehmen können.

Wie gut sie das tun, hängt jedoch von ihrer Größe, der Performance und dem Betriebssystem ab. Ein kleines Kindle Fire HD mit 6-Zoll-Display und langsamem ARM-Prozessor spielt in einer anderen Liga als der 15-Zoll-Klotz HP Envy 15 x2 mit Core M (siehe S. 102). Um Oma die Fotos vom letzten Urlaub zu zeigen und die Bluetooth-Lautsprecher zu füttern, reicht vielleicht schon ein kleines, billiges Tablet vom Grabbeltsch. Wer mehr damit anstellen will, dem sind Eigenschaften wie Ausdauer und Prozessorleistung wichtiger.

Dabei sind Tablets nicht für jede Aufgabe die richtige Lösung. In einigen Bereichen liegen spezialisierte Geräte vorne: Wer hauptsächlich Bücher liest, der wird womöglich mit einem eBook-Reader glücklicher – der ist leichter und ausdauernder als jedes Tablet. Wer sowohl zu Hause als auch unterwegs hauptsächlich schreibt, der weiß die Tastatur eines Notebooks zu schätzen, selbst wenn sie manchmal im Weg ist und das Gewicht erhöht. Für Tablets spricht vor allem, dass sie mehrere Rollen übernehmen können; dank des stetig wachsenden Angebots an Apps und Zubehör lernen sie sogar neue dazu.

Was darfs sein?

Um unterwegs zu lesen oder zu spielen, bieten sich leichte, kompakte Tablets an: Geräte mit weniger als 300 Gramm Gewicht und Displays unter 10 Zoll. Auch für die Bettlecture sind sie praktisch, da die Arme beim Lesen oder Videoschauen nicht so schnell lahm werden.

Auf 10-Zoll-Displays im 4:3-Format kommen Zeitschriften und DIN-A4-Dokumente besser zur Geltung; Webseiten passen gut lesbar in voller Breite auf den Schirm. Auch das Ansehen der Urlaubsfotos macht so mehr Spaß. Möchte man auf dem Tablet häufiger Filme schauen, sind dagegen Breitbildschirme von Vorteil, die mehr Bild zeigen und weniger schwarze Balken. Damit auch das Gucken auf der Couch bequem bleibt, besorgt man sich eine Hülle mit integrierter Stütze oder verbindet das Tablet direkt mit dem Fernseher. Viele Geräte unterstützen eine drahtlose Übertragung an moderne Smart-TVs; die Ausgabe über HDMI klappt häufig nur mit einem zusätzlichen Adapter.

Zum Arbeiten sind größere Bildschirme hilfreich. Mit zusätzlichem Standfuß und Tastatur geben die großen Tablets einen adäquaten Notebook-Ersatz ab. Geräte mit Displays über 11 Zoll sind zwar zu unhandlich, um sie unterwegs dauerhaft ohne Ablage zu verwenden. Trotzdem eignen sie sich

Billige Tablets

In der Vorweihnachtszeit locken Händler stets mit besonders günstigen Geräten. Da kommt die Frage auf, ob nicht 40 Euro für ein Android-Tablet reichen und 80 Euro für ein Modell mit Windows genug sind. Die Antwort hängt vor allem von der Leidensfähigkeit des Anwenders ab. Auch diese Billighäuser erfüllen alle Grundfunktionen eines Tablets: im Netz surfen, Bilder anschauen und Musik hören klappt eigentlich immer.

Die Hardware dieser Geräte stellt aber wirklich nur das absolute Minimum an Leistung bereit. Entsprechend braucht man viel Geduld, bis sich eine App öffnet und das System reagiert. Die Bildschirme sind blass und pixelig; die Verarbeitung ist billig. Für diese Geräte darf man keine Updates erwarten; die eine oder die andere App wird auf den meist exotischen Prozessoren gar nicht laufen.

Eine weitere Spaßbremse stellt der meist sehr kleine interne Flash-Speicher dar: Bei

Android-Geräten mit 4 und weniger GByte oder Windows-Tablets mit 16 GByte reicht das gerade so eben für das System und ein paar Apps. Wer nicht dauernd Daten löschen möchte, muss eine MicroSD-Karte dazukaufen – der dafür passende Slot ist meist vorhanden. Bei älteren Android-Versionen lassen sich Apps auf die SD-Karte auslagern. In der Niedrigpreisregion tummeln sich noch viele Geräte mit Android 4.2 und niedriger, bei denen das funktioniert. Auch der Arbeitsspeicher ist knapp bemessen: Weniger als 1 GByte reichen nur für weniger anspruchsvolle Apps.

Wer eine herbe Enttäuschung vermeiden will, greift lieber etwas tiefer in die Tasche. Gute kleine Tablets mit Android gibt es schon für 130 Euro, 10-Zöller ab etwa 180 Euro. Wer bei Windows auf der Kacheloberfläche bleiben will, wird ebenfalls ab 130 Euro fündig; Windows-Geräte mit 2 GByte Arbeitsspeicher gibt es ab 180 Euro.

besser als ein Laptop, um schnell mal was nachzuschauen.

Der Übergang zwischen Tablet und Notebook ist mittlerweile fließend: Einerseits haben sich Tablets mit Tastaturdock etabliert. Hier wird der Bildschirm so auf ein Keyboard gesteckt, dass beide eine feste Einheit bilden. Damit kann man dann auch auf dem Schoß tippen. Das System erlaubt keine große Aufklappwinkel, behält ohne Tastatur aber normale Tablet-Maße. Bei Convertibles ist die Tastatur zwar fest mit dem Gerät verbunden, lässt sich aber hinter den Bildschirm klappen. Convertibles sind schwerer und dicker als ein herkömmliches Tablet, reichen aber, um Kunden ein Projekt zu zeigen. Geräte mit 360-Grad-Schanieren wie das Lenovo Yoga benutzen die Tastatur sogar als flexible Stütze.

Ein wichtiges Kriterium beim Tablet-Kauf ist die Bildschirmqualität. Billige Modelle haben oft schlechte Displays mit niedriger Auflösung, schwachem Kontrast und hoher Blickwinkelabhängigkeit. Das strengt zum einen die Augen an und verhindert zum anderen den gemeinsamen Blick aufs Display. Dabei ist der Aufpreis für eine brauchbare Anzeige eher niedrig. Damit Schrift knackig scharf wird und nicht ausfranzt, sollte die Pixeldichte über 200 dpi betragen. Bei 7 Zoll entspricht das einer Auflösung ab 1280 × 720 Pixeln; 10-Zoll-Displays sollten 1920 × 1080 Pixel bringen. Richtig scharf wird es ab etwa 250 dpi. Das erreichen 12-Zöller mit 2560 × 1600 gerade so, bei Full-HD liegen sie schon unter der 200-dpi-Grenze. Zum Tippen达的是 aber immer noch, da man dabei mehr Abstand zum Tablet hat.

Bei der Auswahl sollte man darauf achten, dass das Gerät ausreichend internen Speicher bietet. Dieser Speicher läuft schneller voll, als man glaubt. Unter Android und iOS

sind 16 GByte das komfortable Minimum. Lässt sich der Speicher nicht per SD-Karte ausbauen und will man viel Musik und Bilder vorhalten, sollte man 32 GByte oder mehr veranschlagen. Windows und dessen Anwendungen brauchen signifikant mehr Platz als Apps für Android und iOS. Hier kann man erst ab 64 GByte entspannt ein paar Programme mehr installieren.

Performance

Wie viel Leistung ein Tablet mitbringen muss, hängt ganz vom Einsatzgebiet ab. Für einfache Aufgaben reichen auch billige Tablets: Browser, HD-Videospieler und einfache Apps laufen schon auf lahmen Prozessoren rund. Für kurze Ladezeiten, ruckelfreie Bedienung und CPUs mit Reserven muss man tiefer in die Tasche greifen. Ein aktuelles System mit Android und iOS sollte mindestens 1 GByte Arbeitsspeicher bereitstellen. Komplexe Projekte wie Stapel-Bildbearbeitung und große Tabellen benötigen ausgewachsene Notebook-Hardware. Keiner der sparsamen ARM- und Atom-Chips kommt an die Rechenleistung eines Core i heran.

Allein die Zahl der CPU-Kerne und die Taktrate sagt wenig über die Leistungsfähigkeit aus. Vorsicht ist bei Android-Tablets geboten, deren Hersteller nur generische Angaben wie „Cortex-A8“ machen oder ausschließlich Kerne und Taktrate aufzählen. Das gibt nur grobe Hinweise auf die Leistung, die Performance hängt direkt vom Prozessormodell ab.

Bei Windows-Geräten sind mindestens ein aktueller Atom-Prozessor (Z37xx) und 2 GByte RAM sinnvoll, sonst reagiert der Desktop nur zäh. Für anspruchsvolle Software ist ein Intel Core i besser gewappnet,



Tablets gibt es in zahlreichen Größen, vom 6-Zoll-Zwerg bis zum 15-Zoll-Riesen.

doch der muss meist belüftet werden. Je nach Ausstattung sprengen solche Geräte schnell die 1000-Euro-Marke – dafür steckt potente Notebook-Technik drin, an die kein konventionelles Tablet herankommt.

Simpel ist die Lage auch bei Apple: Dort hat stets die neueste iPad-Ausgabe den schnellsten Prozessor. Ein bis zwei Generationen alte Modelle fallen im Alltag kaum ab. Für alle Betriebssysteme lässt sich aber vereinfacht sagen: Jede neue Version braucht mehr Ressourcen; Apps und Spiele werden anspruchsvoller, höhere Auflösungen fressen mehr Leistung.

Um auch unterwegs online gehen zu können, werden viele Tablets in einer Mobilfunkversion angeboten. Tablets mit UMTS-Funk gibt es schon für unter 150 Euro, mit LTE kosten sie mindestens 200 Euro. Einige Tablets können über das Mobilfunknetz auch telefonieren und ersetzen damit das Smartphone. Schnelles 11ac-WLAN und Unterstützung von 5-GHz-Netzen finden nur langsam ihren Weg in billige Geräte.

Viele Geräte betten eine Kamera in die Rückseite ein. Gehobene Ansprüche erfüllen diese Knipsen selten. Die Qualität reicht aber für Nahaufnahmen, etwa um Dokumente einzuscannen – sofern die Kamera einen einstellbaren Fokus hat. Selbst teure Geräte wie das Surface Pro 3 von Microsoft knipsen im Nahbereich nur unscharf, weil die Kameras einen fixen Fokus haben.

Wasser, Dreck und Stürze übersteht ein normales Tablet nicht unbeschadet. Nur wenige Hersteller wie Sony schützen ihre Geräte vor Wasser und Staub. Ob man es auch in die Badewanne mitnehmen kann, verrät die IP-Schutzklasse: IP67 bedeutet Schutz vor eindringendem Staub (IP6x) plus Schutz bei Untertauchen in Wasser (IPx7). Je höher die Ziffer, desto besser der Schutz. Bei Stürzen helfen robuste Spezialkonstruktionen, die sich jedoch meist an Firmenkunden richten und teuer sind [1]. Einige beliebte Tablets wie das iPad lassen sich mit Hüllen vor Sturz und Wassereinbruch schützen.

Android gegen iOS

Die Wahrnehmung des Tablets in seiner heutigen Form wurde primär durch die Betriebs-

systeme von Google und Apple geprägt. Dort funktioniert das Konzept bis heute am besten, bequem kleine spezialisierte Apps aus einem Shop zu beziehen. Im Laufe der Zeit haben sich die beiden Systeme immer weiter angenähert: Google hat bei Android das Design und die Bedienung aufpoliert, Apple einige praktische Funktionen des Konkurrenten nachgerüstet. Deshalb ist die Wahl eher Geschmackssache und eine Entscheidung, ob man sich ans Apple- oder Google-Universum binden will. Amazon stellt mit seinen Kindle-Fire-Tablets eine der wenigen Alternativen zur Auswahl; sie laufen auf einem abgewandelten Android. Fire-Geräte sind komplett auf das Angebot von Amazon ausgerichtet: Google-Funktionen fehlen und die App-Auswahl ist reduziert. Andererseits bieten sie den bequemsten Weg, um die digitalen Angebote von Amazon auf einem Tablet zu nutzen.

Nach wie vor erschließt sich iOS leichter als die Konkurrenz. Apple nimmt dem Nutzer viele lästige Entscheidungen ab und kennt meist nur einen Weg, um etwas zu erledigen. Wer den einmal gelernt hat, kommt damit auch drei Updates später noch zurecht. Google baut dagegen häufig das System um, schmeißt Design und Arbeitsweisen über den Haufen und bietet für Aufgaben mehrere Wege an – das Ergebnis ist sowohl für Anwender als auch Entwickler schwierig zu durchschauen. Android erlaubt aber auch mehr Freiheiten bei der Größe der Geräte, bei der Gestaltung der Oberfläche und beim Umgang mit den eigenen Daten. Wo Apple mit iTunes nervt, schmeißt man seine Bilder und Musik bei Android einfach per USB auf das Gerät.

Im App Store von Apple findet man häufiger auf Tablets optimierte Programme. Die sehen nicht nur schicker aus, sondern nutzen auch den zusätzlichen Platz besser. Bei Breite und Qualität des App-Angebots nehmen sich die Systeme ansonsten nicht viel. Programme für professionelle Bildbearbeitung, Musikproduktion und Textverarbeitung gibt es bei beiden, wenn auch noch nicht mit dem Funktionsumfang ausgewachsener Mac- und Windows-Anwendungen. Hier liegt der große Vorteil der Windows-Tablets: Theoretisch laufen dort alle Desktop-Programme wie auf normalen PCs.

Windows und Tablets

Microsoft tut sich immer noch schwer, mit den auf das Wesentliche reduzierten Konkurrenten mitzuhalten. Der unschlagbare Vorteil von Windows bleibt der Desktop-Modus, der auf allen Tablets mit x86-Prozessoren läuft. Das vielfältige Software-Angebot reicht von kleinen Helferlein bis weit über professionelle Bildverarbeitung hinaus. Der Desktop ist jedoch nicht auf Fingerbedienung optimiert; auf Geräten unter 10 Zoll ist die Oberfläche fummelig.

Mit seiner Kacheloberfläche bietet Windows 8 eine bessere Unterstützung für Touchscreens. Das funktioniert auf einem 7-Zoll-Tablet ebenso gut wie beim 13-Zoll-Gerät; zudem stellt die Oberfläche weniger Ansprüche an die Hardware. Im Kachelmodus laufen auch die billigen Windows-Tablets ohne Hakler. Mit dem Windows Store bietet Microsoft ein Ökosystem für Apps, ähnlich wie der App Store von iOS und Google Play für Android. Dennoch bleibt das Angebot an speziellen Touch-Anwendungen bei Windows immer noch hinter dem der Konkurrenten zurück und ist kein triftiges Kaufargument.

Geschmacksfrage

Für welches Tablet man sich letztlich entscheidet: Es gibt derzeit keinen perfekten Kompromiss, der sich für alle Aufgaben gleichermaßen eignet. Auf Dauer hat man jedoch mehr Spaß an einem Gerät, das eine bestimmte Rolle richtig gut erfüllt, als an einem Tablet, das viel kann, aber nichts davon richtig. Auf den folgenden Seiten stellen wir einige Tablets vor, die sich gut für unterwegs, die Couch oder zum Arbeiten eignen. Das sind allerdings nur grobe Richtlinien: Vielleicht bietet ja ein Modell aus einer anderen Kategorie genau die Ausstattung, die es für Ihre eigenen Ansprüche perfekt macht.

(asp)

Literatur

- [1] Alexander Spier, Tablets fürs Grobe, Robuste Windows-Tablets mit 8- Und 12-Zoll-Display, c't 25/14, S. 96

Anzeige

Tablets für unterwegs

Ob für die Lektüre im Bus, als Zeitvertreib im Strandurlaub oder als Immer-dabei-Tablet: Kleine und kompakte Geräte bis 8-Zoll sind die Taschenbücher unter den Tablets. Sie sind schnell verstaut, nehmen in der Tasche wenig Platz weg und fallen nicht so auf wie die großen Geräte. In keiner Kategorie ist das Angebot an Tablets jedoch so umfangreich und unübersichtlich. Hier tummeln sich besonders viele billige Android-Geräte und zunehmend auch Windows-Tablets.

Es lohnt sich, mehr als das absolute Minimum auszugeben. Auf scharfen Bildschirmen macht das Lesen mehr Spaß, schnellere Prozessoren ersparen einem zähe Wartezeiten. Windows kann in dieser Größe seine Stärken und Flexibilität nicht ausspielen. Hier kommen gleich drei Bremsklötze zusammen: die lahmen Atom-Prozessoren, die fummelige Fingerbedienung des Desktops und das schwache App-Angebot für die Kacheloberfläche.

Android und iOS schlagen sich bei den Kleinen aufgrund der unkomplizierten Bedienung und der großen App-Auswahl besser. Wie groß ein kleines Tablet für unterwegs sein darf, bleibt Geschmackssache. Dank immer kleinerer Display-Ränder sind selbst 8,4-Zoll-Geräte noch vergleichsweise kompakt. Bei größeren Modellen fällt es schwer, die Rückseite mit einer Hand sicher zu umfassen. Dann muss man es an den Seiten halten, was im Hochformat bei schmalen Rändern zu versehentlichen Eingaben oder verkrampften Händen führen kann.

Mit dem **Huawei MediaPad X1 7.0** hat man keine Größenprobleme, die winzigen Ränder rund ums Display machen es äußerst kompakt. Zur Not passt es wie ein Smartphone in die Hosentasche. Die Ausstattung ist hervorragend: Ein schneller Quad-Core-Prozessor sorgt auf dem sehr scharfen Display (1920 × 1200) für ruckelfreies Android. Auf der Rückseite gibt es gar eine 13 Megapixel-Kamera; über das LTE-Mobilfunkmodem kann man auch telefonieren. Trotzdem ist das Gerät nur 7 Millimeter dick und

239 Gramm schwer. Huawei will dafür angemessene 320 Euro haben.

An dieser Stelle sei auch das günstigere **Google Nexus 7 (2013)** erwähnt. Obwohl das Gerät über ein Jahr alt ist, bleibt seine Hardware immer noch attraktiv. Abgesehen vom Huawei sind so scharfe Bildschirme selten; die Performance reicht locker für alle aktuellen Apps. Leider bietet es Google nicht mehr an, und auch sonst gibt es kaum noch Neugeräte für 230 Euro. Findet man es günstig gebraucht, bekommt man aber eines der besten 7-Zoll-Tablets.

Wer weniger Geld ausgeben will, findet im **Dell Venue 7** für 130 Euro einen soliden Begleiter. Der Bildschirm ist hell und kontrastreich, der Prozessor ausreichend schnell und die Verarbeitungsqualität gut. Das dürfte vielen Nutzern im Alltag reichen, auch wenn ein Wow-Effekt fehlt. Für 200 Euro gibt es eine Variante mit LTE-Modem.

Noch günstiger ist das **Asus MeMO Pad HD 7** ab 100 Euro, das einen ähnlich guten Bildschirm wie das Dell besitzt. Der Preis geht jedoch zu Lasten des Prozessors, der mit anspruchsvollen Apps etwas kämpft. Der interne Speicher ist nur 8 GByte groß. Zudem darf man hier keine Updates auf eine neue Android-Version erwarten.

Derzeit geht der Trend zum 8-Zoll-Tablet. Hier gibt es mehr High-End-Geräte mit hohen Display-Auflösungen, flinken Prozessoren und generell hochwertiger Verarbeitung. Eines der ersten großen Kleinen war das Apple iPad mini, das es mittlerweile in der dritten Auflage gibt (siehe S. 88). Doch auch wenn Bildschirm und Geschwindigkeit keinen Grund zum Klagen geben, sind die Preise ab 390 Euro im Vergleich hoch. Das **Apple iPad mini 2** ist mit seinem Nachfolger aber nahezu identisch und kommt den Android-Tablets preislich deutlich näher. Für 290 Euro ist es kein Schnäppchen, aber wer Apple und iOS den Vorzug gibt, findet hier ein gutes Verhältnis aus Preis und Leistung.

Mit seinem bunten und kontrastreichen Display weiß das **Sony Z3 Tablet Compact**

auf Anhieb zu überzeugen. Das Gerät ist nicht nur sehr leicht und kompakt, sondern sogar wasserfest. Für das derzeit beste 8-Zoll-Tablet muss man mit 370 Euro jedoch tief in die Tasche greifen (mehr im Test ab S. 88).

Günstiger ist das **Samsung Galaxy Tab S 8.4**. Das Tablet mit schickem AMOLED-Display kostet rund 320 Euro, wofür man aber lange Laufzeiten und einen schnellen Prozessor bekommt. Unterwegs ist es ein unauffälliger Begleiter mit unter 7 Millimetern Dicke und weniger als 300 Gramm Gewicht. Zur umfangreichen Ausstattung gehören sogar ein Infrarotsender und ein Fingerabdruckscanner. Für nur 230 Euro zeigt das **Samsung Galaxy TabPro** ebenfalls eine scharfe Auflösung von 2560 × 1600 Pixeln; es ist sehr schnell und bietet eine ähnlich gute Ausstattung. Die Einschränkungen gegenüber dem Tab S fallen im Alltag kaum auf: Das Display ist nicht ganz so bunt, der Arbeitsspeicher weniger üppig und der Sensor für den Fingerabdruck fehlt.

Das **Acer Iconia Tab 8 A1-840FHD** mit Full-HD-Display bietet für nur 200 Euro ausreichend Schärfe. Die Ausstattung ist gut; das Metallgehäuse verleiht Stabilität. Innen steckt ein Intel Atom, der mit den schnellen ARM-CPUs mithalten kann. Beim Kauf sollte man darauf achten, die richtige Version zu erwischen: Unter dem Label Tab 8 verkauft Acer auch Geräte mit niedriger Auflösung und langsamem Prozessoren.

Tablets mit Stifteingabe gibt es in dieser Größe nur wenige. Die Wahl beschränkt sich auf das **Asus VivoTab Note 8** mit Windows für 220 Euro und das **Samsung Galaxy Note 8** mit Android für 250 Euro. Abgesehen vom Stift sind sie durchschnittliche Vertreter ihrer Klasse. Die Bildschirme sind noch ausreichend hoch aufgelöst (1280 × 800), der Prozessor ist den meisten Aufgaben noch gewachsen. Weder bei der Rechenleistung noch bei der Schärfe können sie jedoch mit den Smartphones mit Stifteingabe oder größeren Tablets mithalten.



Für unterwegs müssen Tablets handlich und leicht sein. Auf schicke Bildschirme und Rechenleistung muss man deshalb nicht verzichten.

Anzeige

Tables für die Couch

In den eigenen vier Wänden darf es gerne etwas mehr Tablet sein. Auf Geräte mit Bildschirmen um 10 Zoll Diagonale passen Zeitschriften und Webseiten in voller Größe – ohne scrollen oder zoomen zu müssen. Ein 10-Zoll-Tablet ersetzt beim Surfen, Mailen und Videoschauen durchaus den heimischen Rechner oder zumindest das alte Netbook, das noch irgendwo im Schrank steht.

Die größeren Displays machen die 10-Zoll-Tablets etwas schwerer und unhandlicher als die 7-Zöller. Trotzdem kann man sie auch für längere Zeit bequem mit einer Hand halten und zur Unterhaltung unterwegs mitnehmen. Am besten eignen sie sich dennoch zum Lümmeln auf der Couch. Dort kann man das Gerät auch mal beiseitelegen, wenn die Arme müde werden.

In dieser Kategorie sind alle drei großen Betriebssysteme mit zahlreichen Geräten vertreten, wobei Android und iOS dominieren. Trotzdem lohnt sich ein Blick über den Tellerrand. Da Windows erst mit Tastatur und Touchpad zur Hochform aufläuft, liefern viele Hersteller diese gleich mit oder bieten sie als Zubehör an. Die unter „Tablets zum Arbeiten“ vorgestellten Windows-Geräte wie das leichte **Acer Switch 10** oder das schnelle **Microsoft Surface Pro** eignen sich besser zum Arbeiten als viele Android-Tablets, entspannen aber auch zum Feierabend mit vollem Videogenuss.

In die Gegenrichtung klappt der Wechsel zwischen den Welten aber auch. Apps für Android und iOS bieten immer mehr Funktionen an, die früher großen Notebooks und PCs mit Windows vorbehalten waren. Das kommt vom rasanten Anstieg der Rechenleistung in den letzten Jahren, die Tablets immer mehr zu Allroundern macht.

Aktuell liefern sich **Apple iPad Air 2** und **Google Nexus 9** den Kampf um die Performance-Krone. Im Test auf Seite 88 hängen

sie ihre Mitbewerber bei Grafikleistung und CPU-Performance deutlich ab und bleiben dabei trotzdem schlank und leicht. Auf ihren scharfen Bildschirmen kommen Text und Grafik gut zur Geltung.

Leicht, schlank und scharf sind auch die Android-Tablets **Sony Xperia Z2** und **Samsung Galaxy Tab S 10.5**. Deren Performance kann zwar nicht mit dem Nexus und dem iPad mithalten, für aktuelle Apps und Spiele bieten sie aber mehr als genug Leistung. Auch hier beeindrucken die Displays mit kräftigen Farben und einem sehr hohen Kontrast. Das AMOLED-Display vom Samsung hat die höchste Farbraumabdeckung aller bisher von uns getesteten Tablets (anähernd AdobeRGB). Das wasserdichte Sony darf auch mal ein paar Minuten untertauchen. Auch die Laufzeiten können sich sehen lassen – hier liegen beide meist vor den schnelleren Konkurrenten. Das Sony-Tablet kostet inklusive Ladestation 420 Euro; so viel will Samsung auch für das Tab S.

Für 380 Euro erreicht das **Amazon Kindle Fire HDX 8.9** ähnliche Leistungswerte. Amazon setzt dabei auf sein von Android abgeleitetes Betriebssystem Fire OS, das vor allem mit der engen Anbindung an das Amazon-Angebot aus Büchern, Filmen und Musik glänzt. Der Shop ist stets in Reichweite, das System gibt allenthalben Empfehlungen für weitere Inhalte. Die Bedienung ist simpel und aufs Nötigste reduziert. In Verbindung mit einem kostenpflichtigen Amazon-Prime-Abo ist das Fire HDX unter allen Tablets die konsequenteste Unterhaltungsmaschine. Im Amazon Store ist die App-Auswahl zwar beschränkt; über Umwege lassen sich aber auch Android-Apps aus anderen Quellen installieren.

Es gibt auch günstigere Geräte mit scharfen Displays und guten Ideen: Beim **Lenovo**

Yoga 10 HD+ gefällt unter anderem der ins Gehäuse integrierte Standfuß. Er hält das Android-Tablet sicher in unterschiedlichen Aufstellwinkeln fest; so kann man das Gerät auch ohne Zubehör auf dem Tisch stellen. Der dicke Fuß bietet Platz für einen starken Akku, was in dieser Klasse zu konkurrenzlosen Laufzeiten führt. Das Full-HD-Display sorgt für scharfe Bilder; der Prozessor reicht für die meisten Aufgaben. Allerdings bleibt das 250 Euro teure Tablet wohl nicht mehr lange im Handel: Vor Kurzem hat Lenovo das **Yoga Tablet 2** mit schnellerem Prozessor veröffentlicht. Hier ist der Standfuß so flexibel, dass sich das Tablet an einer integrierten Öse an die Wand hängen lässt. Dieses Tablet wird auch mit Windows 8 und ansonsten identischer Ausstattung angeboten; eine Funktastatur gibts als Zubehör.

Beim 300 Euro teuren **Asus Transformer TF303K** gehört eine andockbare Tastatur gleich zum Lieferumfang. Damit lässt sich das Android-Tablet zum einfachen Notebook umbauen. Für gelegentliche Texte reicht die Tastatur – sie ähnelt qualitativ den günstigen Windows-Kombinationen. Mit Full-HD-Display und Quad-Core-Prozessor arbeitet es sich unter Android allerdings geschmeidiger als auf den Atom-Tablets mit Windows-Ballast. Ohne Tastatur gibt es das Transformer für 250 Euro.

Wer für Zeichnungen oder handschriftliche Notizen ein Gerät mit Stift sucht, wird beim **Samsung Galaxy Note 10.1 2014** fündig. Für 340 Euro glänzt das Android-Tablet mit einer sehr hohen Auflösung von 2560 × 1600 Pixeln, einem schnellen Prozessor und einer üppigen Ausstattung. Das Galaxy TabPro 10.1 kostet genauso viel und bietet eine vergleichbare Ausstattung, aber keinen Stift.

Auch ein 8-Zoll-Tablet passt in die Couch-Kategorie: Zwar taugt das **Nvidia Shield Tablet** mit Android auch für die Bahnfahrt, seine Vorteile spielt es aber erst zu Hause aus. Mit seinem Prozessor Tegra K1 hat Nvidia das erste richtig schnelle Spiele-Tablet gebaut. Daheim lassen sich vom PC aus auch aktuelle Spiele auf das Full-HD-Tablet streamen, denen das Gerät sonst nicht gewachsen wäre. Nvidia will demnächst einen Streaming-Service anbieten, der Spiele direkt aus dem Netz holt – das setzt jedoch eine schnelle Internet-Verbindung voraus.

Schnell, flach und ziemlich scharf sind die besten 10-Zoll-Tablets. Man kann sie auch unterwegs benutzen, doch am bequemsten sind sie zu Hause auf der Couch.



Tablets zum Arbeiten

Grundsätzlich sind die Ansprüche an ein Tablet zum Arbeiten die gleichen wie in den anderen Kategorien. Sie müssen zumindest transportabel sein, sollen trotz größerem Bildschirm möglichst wenig Platz wegnehmen und auch ohne Tastatur und Maus gut bedienbar sein. Im Unterschied zu den anderen Kategorien geben diese Punkte hier jedoch nicht den Ausschlag.

Ein Tablet mit reichlich Platz für Dokumente, Tabellen und Grafiken auf dem Bildschirm eignet sich ohnehin kaum, um es in der Bahn zum Lesen zu benutzen. Darüber hinaus bedeutet viel Rechenleistung zum Arbeiten mehr Gewicht und dickere Gehäuse: Die Abwärme verlangt nach massiven Kühlkörpern. Ein solches Gerät holt man eher am Zielort aus der Tasche, um es dort auch mal hinzulegen und mit einer Tastatur darauf zu schreiben. Mit cleveren Docking-Lösungen kann man auch bequem auf dem Schoß schreiben. Mit Tastatur wird das Tablet aber dann so dick und schwer wie ein Ultrabook.

Arbeits-Tablets lassen sich in zwei Gruppen einordnen: Auf der einen Seite stehen die günstigen Geräte mit Intel-Atom- oder ARM-Prozessor, wie sie auch in kleineren Modellen stecken. Die CPUs sind sparsam und brauchen wenig Kühlung, weshalb die Geräte flach und leicht sind. Allerdings rechnen sie lahm – zum Mitschreiben an der Uni, für Mails und Word-Dokumente reichts, aber rechenintensive Windows-Programme erfordern viel Geduld.

Auf der anderen Seite stehen Tablets mit schneller Notebook-Technik. Die können zwar mehr Aufgaben übernehmen, fallen aber teuer und schwer aus. Diese Geräte ersetzen einen potentiellen Laptop, ohne die Vorteile eines Tablets einzubüßen. Wer handschriftlich notieren und anmerken oder zeichnen will, nimmt ein Modell mit einem ins Display integrierten Digitizer und präzisem Eingabestift, das die Vorteile von Touch- und Stiftbedienung vereint.

Zu den günstigen Geräten in diesem Bereich gehört das schicke **Acer Switch 10** ab 320 Euro. Als Tablet ist es durch sein Display mit 10 Zoll Diagonale einigermaßen handlich und kommt mit einem Keyboard-Dock. Ein Handgriff verwandelt es zum Netbook, mit dem man daheim und unterwegs auch gut tippen kann. Das Dock lässt sich auch zur Displaysstütze umfunktionieren, indem man es umgedreht ans Tablet steckt. Der Bildschirm zeigt bemerkenswert kräftige Farben und hohen Kontrast, die

das Switch von anderen Tablets in der Preisklasse abheben. Die Auflösung könnte höher sein, für 30 Euro mehr bietet Acer auch eine Full-HD-Version an.

Ein Intel Core i steckt in den teureren Varianten des **Dell Venue 11 Pro**. Es hat ein Full-HD-Display und schnellen SSD-Speicher und reagiert deutlich flotter als die Modelle mit Atom. Trotzdem besitzt das 640 Euro teure Gerät noch kompakte Abmessungen und ist mit etwas über 700 Gramm nicht allzu schwer. Der Akku lässt sich wechseln – das geht bei Tablets selten. Als Zubehör bietet Dell eine andockbare Tastatur für 120 Euro an, die dank integriertem Akku die Laufzeit des Tablets verlängert. Zusammen wiegen die beiden Teile so viel wie ein flaches Notebook. Ein präziser Eingabestift ist optional. Im Handel ist das Tablet noch mit dem Core i zu finden, Dell will sie aber bald mit einem sparsameren Core-M-Prozessor ersetzen.

Das **Microsoft Surface Pro 3** bricht mit Tablet-Traditionen: Im Unterschied zu den meisten anderen Geräten besitzt der 12-Zoll-Bildschirm kein Breitformat, sondern ein Seitenverhältnis von 3:2. Das ist beim Arbeiten auf dem Windows-Desktop sehr angenehm. In der Höhe passt deutlich mehr Inhalt auf den Schirm; man scrollt weniger. Dank Digitizer und Eingabestift kann man auch direkt in Dokumente schreiben. Der praktische integrierte Klappständer lässt sich stufenlos verstehen und sorgt auf Schreibtisch wie Schoß für den richtigen Aufstellwinkel. Zu bemängeln sind nur die durchschnittlichen Laufzeiten und der Umstand, dass das Tippen auf der flachen Tastatur irgendwann unbequem wird. Trotzdem ist das Surface derzeit der beste Kompromiss aus Ultrabook und Tablet. Die kleinste Ausgabe des Surface Pro 3 mit langsamem Core i3 und nur

64 GByte SSD-Speicher kostet 800 Euro. Für einen flotten Core i7 und 512 GByte Speicher werden fast 2000 Euro fällig; die Tastaturhülle kostet weitere 130 Euro.

Ist eine hochwertige Tastatur wichtiger als die Vorteile eines Tablets, ist vielleicht das Convertible **Lenovo ThinkPad Yoga** vielleicht die richtige Wahl. Auf dessen präziser Tastatur fällt das Tippen leichter als auf einem flachen Keyboard zum Dranstecken. Den Bildschirm kann man über ein flexibles Scharnier hinter die Tastatur klappen. Das macht aus dem ThinkPad Yoga ein 1,58 Kilogramm schweres Tablet mit reichlich Rechenleistung und großem Akku. Dieser Modus eignet sich besonders, um ungestört Notizen mit dem mitgelieferten Stift zu machen oder in Ruhe ein Dokument zu lesen. Die Straßenpreise für das ThinkPad Yoga beginnen bei 1050 Euro.

Eine interessante Alternative zu den Windows-Geräten ist das **Samsung Galaxy Note-Pro 12.2** ab 420 Euro. Zwar fehlen die für Windows typischen klassischen Desktop-Anwendungen, dafür bietet es aber reichlich Platz für Notizen und zum Zeichnen mit dem mitgelieferten präzisen Stift. Dieser lässt sich im Gehäuse versenken, wodurch man ihn leicht wiederfindet. Der farbkraftige Bildschirm zeigt 2560 × 1600 Pixel, mehr als bei den meisten Windows-Konkurrenten. Insgesamt fühlt sich das Gerät flotter an als billige Windows-Tablets. Abgesehen vom großen Bildschirm ist das NotePro ein normales Android-Tablet mit angepasster Samsung-Oberfläche; entsprechend vielfältig ist das App-Angebot. Die nutzen den zusätzlichen Platz nur selten; dafür bietet das NotePro die Möglichkeit, zwei Apps nebeneinander zu öffnen. Wer sich bei Samsung registriert, bekommt eine umfassende Office-Lösung von Hancom zum Gratis-Download. (asp) **ct**



Mit großen Bildschirmen, ansteckbaren Tastaturen oder Stifteingabe kann man auf Tablets auch gut arbeiten.



Alexander Spier

Macht sie platt

High-End-Tablets von Apple, Google und Sony zwischen 8 und 10 Zoll im Test

Die schnellen Tablets Apple iPad Air 2 und Google Nexus 9 kämpfen um den Pokal der besten Grafikleistung. Das Sony Xperia Z3 Tablet Compact ist klein, flott, wasserfest – und konkurriert so mit dem iPad mini 3. Das Rennen um das beste Tablet ist so hochkarätig besetzt wie nie.

Tablet, was bist du flach geworden! Obwohl die Leistung der mobilen Flundern immer weiter steigt, werden ihre Gehäuse leichter und flacher. Die dünnsten messen nur noch 6 Millimeter. Dabei handelt es sich wohl kaum nicht um auf kompakte Maße getrimmte Spezialmodelle, sondern um aktuelle High-End-Geräte mit den schnellsten Prozessoren und den besten Displays.

Bei den größeren Tablets treffen Apple iPad Air 2 und Google Nexus 9 aufeinander. Apple verwendet weiterhin das klassische 9,7-Zoll-Display in einem nur noch knapp über 6 Millimeter dicken Gehäuse, Google

setzt zum ersten Mal ein 9-Zoll-Display im 4:3-Format ein. Die Grenzen zwischen den klassischen 7-Zoll- und 10-Zoll-Tablets verschwimmen weiter. Auf dem Papier ist der Abstand zu den 8 Zoll großen Geräten Sony Xperia Z3 Tablet Compact und iPad mini 3 nicht mehr groß, dennoch sind die beiden kleinen Modelle für unterwegs die bessere Wahl. Zur Not passen sie auch noch in die Jacketasche. Dort stören sie kaum, das Sony-Gerät ist mit 270 Gramm das leichteste Tablet überhaupt.

Um dünne und dennoch stabile Geräte bauen zu können, verwenden alle Hersteller Metall. Davon sieht man unterschiedlich viel:

Die Rückseite der iPad ist nach wie vor komplett aus Alu, beim Nexus 9 zieht sich ein Metallrahmen rund um den Bildschirm und beim Xperia Z3 sieht man das Metall nur an den Ecken. Den größten Platz im Tablet-Gehäuse nimmt der Akku ein, jede Schrumpfkur geht folglich zu Lasten des Energiespeichers. Deshalb haben wir genau darauf geachtet, ob die Geräte die von den Herstellern versprochenen langen Laufzeiten auch tatsächlich einhalten.

Apple verlangt für das iPad Air 2 mindestens 490 Euro. Das Nexus 9 kostet in der kleinsten Speichervariante 390 Euro. Das erscheint für ein Nexus-Gerät ungewöhnlich hoch, entspricht aber dem Preis des Vorgängers Nexus 10. Die 8-Zoll-Tablets fallen nicht wesentlich günstiger aus: Das Xperia Z3 Tablet Compact kostet im Handel 350 Euro; für ein iPad mini 3 will Apple 390 Euro. Alle vier Geräte gibt es auch mit LTE-Mobilfunk. Mit dem Xperia Z3 kann man auch telefonieren; der Rest schickt nur Daten über die Mobilfunknetze.

Mit einer Speicherplatte erweitern kann man nur das Sony-Tablet. Es nimmt MicroSDXC-Karten mit bis zu 128 GByte auf. Auf den Geräten von Apple und Google läuft die aktuelle Version des jeweiligen Betriebssystems. Android 5.0 und iOS 8 sind bereits auf 64 Bit ausgelegt. Sony verwendet noch Android 4.4 und passt das System seinen eigenen Vorstellungen an.

Apple iPad Air 2

Beim neuen ARM-Prozessor A8X im iPad Air 2 lässt sich Apple nicht in die Karten schauen, nicht einmal die Existenz eines dritten Kerns ist offiziell. Die Testergebnisse lassen aber keinen Zweifel daran: Höhere Taktraten und verbesserte Architektur alleine erklären den deutlichen Sprung der Rechenleistung nicht. Durch den dritten Kern schließt Apple auch bei mehreren parallelen Aufgaben zu den Android-Tablets mit vier und mehr Kernen auf. Die Single-Thread-Leistung ist wie gewohnt sehr hoch, erreicht aber nicht die des deutlich höher getakteten Nvidia Tegra K1 im Nexus 9. Mit der zusätzlichen Prozessorkraft und dem auf 2 GByte verdoppelten Arbeitsspeicher laden Apps sehr schnell. Die iOS-Oberfläche ist geschmeidig; es kommt zu keinen Rucklern.

Neu ist auch der Grafikchip, offenbar ein von Apple abgewandeltes Design auf Basis der PowerVR-GPU im Apple A7 mit doppelt so vielen Ausführungseinheiten. Bei der Grafikleistung liefert sich der A8X ein Kopf-an-Kopf-Rennen mit dem Tegra K1. Je nach Benchmark-Test liegt mal der eine vorn, mal der andere. Beide erreichen in einigen Szenarios die dreifache Bildrate anderer High-End-Chips. Besonders in komplexen Szenen spielen sie ihre Stärke aus. Bisher profitiert kein Spiel deutlich von der Mehrleistung, das Geschehen wirkt aber stets sehr geschmeidig. Auch beim Spielen auf dem Air 2 waren nie Ruckler oder Verzögerungen zu sehen.

Am erfolgreichen Grundkonzept seines Tablets hat Apple wenig geändert; das iPad Air 2 bringt aber einige Detailverbesserungen mit. Das rund 6 Millimeter dünne Gehäuse ist immer noch vollständig aus Metall und fühlt sich weiterhin solider an als die Plastikgehäuse anderer Tablets – und das, obwohl Apple gegenüber dem ersten Air noch mal 1,4 Millimeter abgefeilt hat. So liegt das iPad besser in der Hand und wiegt mit 450 Gramm kaum mehr als eine Zeitschrift. Beim Anfassen im Hochformat ignoriert das Tablet irrtümliche Eingaben am Rand, weshalb beim Halten der dünne Display-Rand nicht stört. Bei Android-Tablets werden aufs Display rutschende Daumen immer noch als Eingabe erkannt.

Die Diät geht allerdings zu Lasten der strukturellen Stabilität. Schon mit wenig Aufwand lässt sich die Rückseite so stark eindrücken, dass auf dem Display unschöne Schlieren entstehen. Diese sieht man auch, wenn man fester auf die Frontseite drückt. Beide Phänomene stören den Eindruck der ansonsten einwandfreien Verarbeitungsqualität, fallen im Alltag aber kaum auf. Dauerhaft verbiegen lässt sich das iPad nur mit massiver Krafteinwirkung.

Durch die auf 20 Nanometer geschrumpfte Strukturbreite ist der A8X-Chip ähnlich sparsam wie der noch in 28 nm gefertigte A7 – trotz deutlich gestiegener Rechenleistung und Transistorenzahl. Andererseits ist die Akkukapazität gegenüber dem Vorgänger



Apple hat das große iPad Air 2 gründlich überarbeitet. Dabei wurde es nicht nur schlanker, sondern auch deutlich schneller.

modell um rund 15 Prozent gefallen. Die gemessenen Laufzeiten sind daher durchweg kürzer als beim Ur-Air. Sie bleiben insgesamt guter Durchschnitt: Reichlichen 12 Stunden Videowiedergabe stehen mageres 9 Stunden beim WLAN-Surfen gegenüber.

Um das Gerät dünner zu bekommen, hat Apple auch das Display umgebaut. Dessen Schichten sind nun ohne Zwischenräume direkt miteinander verklebt. An den Eckdaten ändert das nichts; der 9,7 Zoll große Bildschirm sieht weiterhin sehr gut aus. Die hohe Auflösung macht das Lesen auf dem Tablet angenehm, die Schriftdarstellung ist sauber. Bilder und Videos erscheinen mit natürlichen Farben. Kontrast (1100:1) und Farbraum-Abdeckung (sRGB) entsprechen den Ansprüchen der Oberklasse, ohne sich besonders abzuheben. Die Hintergrundbeleuchtung ist für den Außeneinsatz hell genug. Eine zusätzliche Schicht im Display reduziert Reflexionen und erhöht die Lesbarkeit, wenn Sonnenlicht und Lampen draufscheinen. Spiegelungen sind weiterhin vorhanden, aber dezenter als bei den anderen Kandidaten.

In den Menü-Knopf hat Apple einen Fingerabdruck-Scanner integriert. Damit kann der Anwender das Gerät per Finger entsperren, sodass er zur Verschlüsselung ohne großen Komfortverlust ein komplexes Passwort wählen kann. Die Fingererkennung funktioniert wie bei Apple gewohnt zuverlässig und ohne Fummeli. Der TouchID-Sensor ist auch Voraussetzung für das Bezahlsystem Apple Pay, über das man per Fingerabdruck zahlen kann – zumindest online. Im Laden geht das nur mit einem iPhone.

Verbessert hat Apple die Kamera auf der Rückseite. Sie macht etwas schärfere Bilder und rauscht weniger bei schwachem Licht. Für ein Tablet ist die Bildqualität gut; ansehnliche Schnappschüsse gelingen aber auch hier nur bei ausreichend Tageslicht. Die Lautsprecher klingen sauber und differenziert; Bässe fehlen und bei hohen Lautstärken scheppern die Boxen.

Am Apple iPad mini 3 ist nur der Fingerabdruck-Scanner neu, ansonsten ist die Neuauflage kaum vom Vorjahresmodell zu unterscheiden.

Apple iPad mini 3

Das iPad mini 3 muss sich nicht vor der Konkurrenz verstecken, doch die Neuauflage des kleinen iPad steht im Schatten seines großen Bruders Air 2. Im Vergleich zum Vorgänger hat sich wenig getan; die einzige große Neuerung ist der in den Home-Button integrierte Fingerabdruck-Scanner. Der arbeitet ebenso problemlos wie bei anderen Apple-Geräten.

Das seit drei Generationen unveränderte Design ist weiterhin gefällig, doch im Vergleich zum Air 2 und den neuen iPhones wirkt das mini 3 ein wenig pummelig. Äußerlich unterscheidet sich die Neuauflage nur durch den neuen Menü-Knopf; die Maße sind identisch. Der Stillstand hat einen Vorteil: Hier gibt es noch den praktischen Sperrschalter, der beim großen Tablet wegrationaliert wurde. Gewohnt stabil und hochwertig ist das Metallgehäuse, das es nun zusätzlich in Gold gibt.

Da auch das Innenleben nahezu identisch zum Vormodell ist, stagniert die Leistung auf hohem Niveau. Bei der Single-Thread-Leistung im CPU-Benchmark liegt es auf Augenhöhe mit dem Xperia Z3 Tablet; bei mehr als zwei parallelen Rechenaufgaben ist der Quad-Core-Prozessor im Sony klar im Vorteil. Bei der Grafikleistung nehmen sich die beiden Geräte nichts. Für den Alltag ist das mini 3 angemessen ausgestattet: Die Oberfläche ruckelt nicht und die Ladezeiten sind angenehm kurz. Im direkten Vergleich reagiert das Air 2 aber einen Tick schneller und hält im doppelt so großen Arbeitsspeicher länger Apps vor.

Auf dem scharfen Display sind keine einzelnen Pixel zu erkennen; Schrift erscheint sehr sauber und ohne Fransen. Der Kontrastwert ist mit weniger als 1000:1 nur durchschnittlich, der Bildschirm schafft den sRGB-Farbraum nicht. Im direkten Vergleich sehen Bilder und Videos etwas blass aus. Die Hintergrundbeleuchtung schafft helle 350 cd/m², wodurch man auch im Freien



Das Google Nexus 9 ist schlicht gehalten, dafür steckt der schnellste Tablet-Prozessor drin.

Für das Sony Xperia Z3 Tablet sprechen sein schlankes, wasserfestes Äußeres und der schicke Bildschirm.

noch etwas auf dem spiegelnden Display erkennt. Drückt man fest auf das Display, bilden sich auch hier deutliche Schlieren, was den ansonsten hochwertigen Eindruck trübt.

Die Akkulaufzeit beim Surfen ist nur Durchschnitt, länger hält das Tablet bei Videos und Spielen durch. Für Schnappschüsse bei Tageslicht reicht die rückwärtige Kamera durchaus. Bei wenig Licht rauschen die Bilder, Details bleiben aber weitgehend erhalten.

Größter Knackpunkt des mini 3 ist, dass es 100 Euro mehr kostet als das weiter erhältliche iPad mini 2 (vormals mini Retina). Das Vormodell ist in keinem Punkt schlechter; Käufer müssen lediglich auf die Sicherheit und Bequemlichkeit des Fingerabdruck-Scanners und damit auf Apple Pay verzichten. In Deutschland ist der Bezahldienst für

Online-Käufe aber noch gar nicht gestartet – dessen Starttermin ist auch nicht abzusehen.

Google Nexus 9

Mit dem Nexus 9 betritt Google gleich mehrfach Neuland. Es ist das erste Android-Tablet mit 64-Bit-Prozessor und 64-Bit-Betriebssystem, das erste Google-Tablet mit 4:3-Display und das erste in der Zwischengröße 9 Zoll. Hergestellt wird es von HTC – auch das ist ungewöhnlich, da die Taiwaner kaum Erfahrung mit Tablets haben. Dennoch ist das Gerät ein typisches Nexus geworden: Es ist schlicht gehalten und abgesehen vom Prozessor fehlen teure Superlative auf der Ausstattungsliste.

Für das Gehäuse verwendet HTC einen stabilen Metallrahmen und eine beschichtete

Rückseite aus Kunststoff. Die fasst sich angenehm weich an, zieht aber auch schwer zu beseitigende Fingerabdrücke an. Die leicht überstehenden Seiten verleihen dem ansonsten unauffälligen Nexus etwas Profil. An das aus einem soliden Stück Metall gefräste iPad-Gehäuse kommt die Nexus-Außenhaut optisch und haptisch nicht heran, trotz der guten Verarbeitung wirkt sie plump. Der minimalistische über das Displayglas herausstehende und nicht abgerundete Gehäuserand stößt – man fühlt ihm bei jedem Fingerstreich über den Rand hinaus. In diesen Kanten sammelt sich zudem Dreck, der zwischen Display-Glas und Rahmen hängen bleibt.

Der Einschalter und die Lautstärketasten sind so flach, dass man sie blind nur schwer erwischt. Immerhin reagieren sie zuverlässig ohne große Kraftanstrengung. Zum Wecken des Geräts aus dem Standby kann man auch zweimal auf das ausgeschaltete Display tippen. Zwei Lautsprecher auf der Frontseite sorgen für einen dünnen, aber klaren Klang.

Die 64-Bit-Version des Prozessors Nvidia Tegra K1 feiert im Nexus 9 seine Premiere. Die modernere ARM-Architektur sorgt für einen kräftigen Leistungsschub: Das System reagiert insgesamt sehr schnell und kommt auch bei anspruchsvollen Anwendungen nicht ins Schwitzen. Im Coremark mit einem Thread erreicht es den höchsten Wert aller Tablets. Mit 2 GByte Arbeitsspeicher ist das Tablet angemessen ausgestattet; einmal geöffnete Apps müssen selten neu geladen werden.

Noch ergibt sich aus den 64 Bit kein messbarer Vorteil: Die 32-Bit- und 64-Bit-Varianten unseres vorkompilierten Benchmarks liefern gleich schnell. Das überrascht durchaus, da der 64-Bit-Umstieg bei Apple rund 10 Prozent mehr Leistung brachte. Möglicherweise liegt das aber am C-Compiler im Android NDK. Mit der Umstellung des von den meis-

Benchmarks

Modell	Coremark Single-Thread [Punkte] besser ▶	Coremark Multi-Thread ¹ [Punkte] besser ▶	Coremark Multi-Thread nach 15 Durchläufen ² [Punkte] besser ▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD (offscreen, 1080p) [fps] besser ▶	GFXBench 2.7 T-Rex HD (Display-Auflösung) [fps] besser ▶
Apple iPad Air 2	9809	29697	–	70,5	52,3
Apple iPad mini 3	7295	14806	–	28,6	22,7
Google Nexus 9	10923	22547	17937 (-20 %)	61,6	47,9
Sony Xperia Z3 Tablet Compact	7645	30685	24578 (-20 %)	27,5	27,9
Apple iPad Air	7754	16112	–	27	21
Nvidia Shield Tablet	7294	29372	29328 (0 %)	55	55,8
Samsung Galaxy Tab S 10.5	6344	22741	18142 (-20 %)	21,9	13,8
Werte gemessen mit 64 Bit falls verfügbar	12 Threads pro Rechenkern	2 nicht möglich mit iPad			

Laufzeiten

Modell	Video (normale Helligkeit) [h] besser ▶	Video (max. Helligkeit) [h] besser ▶	3D-Spiel (normale Helligkeit) [h] besser ▶	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h] besser ▶
Apple iPad Air 2	11,8	8,8	7,1	9
Apple iPad mini 3	11,6	8,4	6,9	9,2
Google Nexus 9	11,2	8,6	5,9	12,3
Sony Xperia Z3 Tablet Compact	13,8	7,3	3,9	13,1
Apple iPad Air	13,4	9,4	7,7	9,5
Nvidia Shield Tablet	7,1	6,2	3,8	8,3
Samsung Galaxy Tab S 10.5	13,5	10,6	5,6	6,6

normale Helligkeit: 200 cd/m², Spiel: Reckless Racing 2, Surfen: Abruf einer Standard-Webseite alle 30 s

Anzeige



Durch dick und dünn:
Mit 8 Millimetern ist das Nexus 9 alles andere dick, doch iPad Air 2 und Xperia Z3 Tablet Compact sind nur 6 Millimeter dünn.

ten Apps genutzten Java-Compilers von Dalvik auf ART laufen Apps generell etwas schneller, unabhängig von der Bitbreite des Prozessors.

Obwohl die Benchmark-Ergebnisse sehr gut ausfallen und der Chip den High-End-Anspruch erfüllt, fühlt sich das Nexus 9 hin und wieder träge an. Trotz nominell schnellerer CPU hängt es ein Nexus 7 (2013) im Alltag nicht spürbar ab. Mal hakt eine einfache Animation, mal braucht der Taskmanager Bedenkezeit, bevor er die offenen Apps auflistet.

Programme wie der Chrome-Browser starten mit deutlicher Verzögerung, wenn sie nicht im Speicher liegen. Auch einige Spiele ruckeln beim Nachladen. Läuft ein Task im Hintergrund, hakt das System ebenfalls gelegentlich, was bei einem neu eingerichteten Gerät besonders hervorstach. Diese Schönenheitsfehler plagten auch schon den Vorgänger-Prozessor Tegra 4 und wurden nur teilweise mit Updates beseitigt.

Die Grafikeinheit überzeugt hingegen komplett: Mit 192 Kernen gehört der Nvidia Kepler zu den schnellsten Grafikchips für Tablets; da kann nur die GPU im Apple A8X mithalten. Spiele laufen flüssig und reagieren ohne Verzögerung. Bisher nutzt aber kaum ein Spiel die Rohleistung aus. Anspruchsvolle Titel wie Half-Life 2 und Trine 2 sind exklusiv an das Nvidia Shield Tablet gebunden, in dem der gleiche Grafikchip steckt (siehe c't 22/14, S. 104).

Keine Blöße gibt sich Google beim Display. Das hat die gleiche Auflösung wie der Apple-Schirm; durch die kleinere Diagonale ist das Nexus mit 290 dpi minimal schärfer. Die kleinere Fläche des 9-Zoll-Bildschirms stört kaum, Zoomen ist selten erforderlich. Das 4:3-Seitenverhältnis ist ideal für Webseiten, Dokumente und Zeitschriften im

Hochformat. Bei Filmen im Querformat sind schwarze Balken unausweichlich. Der sRGB-Farbraum bedeutet dezentrale Farbtöne als beim LCD des Sony oder bei AMOLED-Displays. Zusammen mit dem hohen Kontrast sehen Fotos und Videos angenehm natürlich aus. Auch die Helligkeit ist gut und reicht für den Außeneinsatz.

Obwohl Google für Android 5.0 mehr Akkulaufzeit verspricht, ist das Nexus 9 kein ausgesprochener Langläufer. Mit weniger als 10 Stunden im Video-Test liegt das Tablet unter dem Durchschnitt seiner Größenklasse. Beim Spielen und Surfen über WLAN hält mit 6 respektive 12 Stunden durch. Irritierend ist das Fehlen einer expliziten Akkuwarnung, wie man sie bei Android 4 und iOS kennt. Sie taucht nur noch als kurze Benachrichtigung auf. Hilfreich ist der Energiesparmodus, den man in den Einstellungen manuell aktivieren kann und der beim Aufladen automatisch beendet wird.

Die Kamera auf der Rückseite ist eine typische Tablet-Knipse. Bei Sonnenlicht macht sie gute Schnappschüsse; wenn es dunkler wird, rauscht sie. Farbwiedergabe und Details gehen insgesamt in Ordnung. Ein LED-Blitz bringt Licht ins Dunkel. Die Kamera-Software von Google hat noch weniger Einstellungsmöglichkeiten als die von Apple. Für 130 Euro verkauft Google eine passende Hülle mit Tastatur; einen Schutzdeckel fürs Display mit Standfunktion gibt es für 40 Euro. Keine der beiden Ergänzungen war zum Testzeitpunkt verfügbar.

Sony Xperia Z3 Tablet Compact

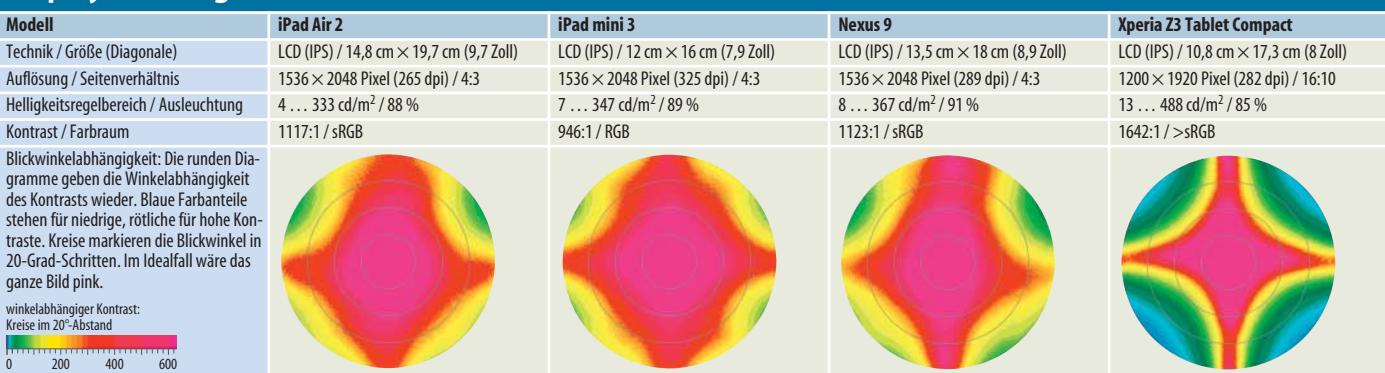
Mit seinem bunten und scharfen IPS-Bildschirm macht das Xperia Z3 Tablet einen hervorragenden ersten Eindruck. Das Display

hat mit Abstand den höchsten Kontrast (1600:1) im Test und deckt den größten Farbraum ab. Solche Farbwerte schaffen sonst nur Tablets mit AMOLED-Anzeige. Die leuchtenden Farben lassen sich ein wenig herunterregeln; Fotos und Videos wirken dennoch knallig und teils überbetont. Auf dem sehr hellen Display ist selbst draußen im Sonnenlicht noch genug zu erkennen.

Das Xperia Z3 Tablet Compact ist das erste kleinere Sony-Tablet und – vom Namen mal abgesehen – tatsächlich kompakt. Es ist nur knapp über 6 Millimeter dick und dank des 16:10-Displays schmal genug, um die Rückseite bequem mit einer Hand zu umfassen. So lässt es sich länger sicher und ermüdungsfrei halten als das iPad mini. Mit nur 270 Gramm Gewicht ist es das leichteste Tablet auf dem Markt, was längere Leseabende ermöglicht. Die können auch in der Badewanne stattfinden: Das Gehäuse ist gegen das Eindringen von Staub und Wasser geschützt (Schutzklassen IP65 und IP68). Bis zu 1,5 Meter darf das Z3-Tablet untertauchen, und das eine halbe Stunde lang – allerdings funktioniert dort der Touchscreen nicht. Aktiviert man den entsprechenden Modus, kann man es dafür mit Handschuhen bedienen. Das in Schwarz oder Weiß erhältliche Gehäuse besteht vorwiegend aus Kunststoff; die weiße Rückseite zieht allerdings Dreck an und lässt sich nur mit Mühe säubern.

Sony setzt auf den Quad-Core-Prozessor Qualcomm Snapdragon 801. Mit ihm landet das Z3 Tablet in Benchmarks meist hinter dem Air 2 und dem Nexus 9. Langsam ist die CPU trotzdem nicht; für alle aktuellen Apps und Aufgaben hat sie mehr als genug Leistung. Dank üppigen 3 GByte RAM geht auch der Wechsel zwischen Apps sehr schnell.

Display-Messungen



Hänger wie beim Nexus 9 waren nicht zu beobachten.

Angesichts des kleinen Akkus sind die Laufzeiten hervorragend: Beim Videoschauen hält das Tablet bis zu 14 Stunden durch. Damit liegt es auf dem Niveau des Samsung Galaxy Tab S, das dank seines sparsamen AMOLED-Displays bei den Videolaufzeiten bisher vor allen Konkurrenten lag. Da Sony ein IPS-LCD verwendet, brechen die Laufzeiten des Z3 Tablet bei weißen Hintergründen wie auf Webseiten nicht ein. Rund 13 Stunden beim Surfen sind in dieser Klasse ein Spitzenwert.

Besitzer einer PlayStation 4 können Spiele von der Konsole auf das Tablet streamen und so auch abseits des Fernsehers zocken, wenn sich beide Geräte im gleichen WLAN befinden. Zur Steuerung verbindet man das PS4-Gamepad per Bluetooth mit dem Tablet. Eine als Zubehör angebotene Halterung kombiniert Controller und Tablet zur tragbaren Spielekonsole. Nvidia bietet auf seinem Shield-Tablet eine vergleichbare Streaming-Funktion für PC-Spiele an.

Sony hat Android 4.4 optisch stark verändert und um eine ganze Reihe an Funktionen erweitert. Für viele Google-Apps wie Kalender, Foto-Galerie und Media-Player bietet Sony parallel eigene Programme an. Zahlreiche weitere Apps und Dienste sind vorinstalliert, darunter eine TV-Programmübersicht und eine Office-Suite. Der Inhalt des Füllhorns ist durchwachsen: Viele der Sony-Apps nehmen sich umfangreiche Rechte und werben gern mit Benachrichtigungen für sich und den Hersteller. Die mitgelieferten Apps lassen sich zwar abschalten, aber nicht deinstallieren.

Praktisch sind allerdings Ergänzungen wie der USB-Massenspeichermodus, den sonst kaum noch ein Tablet anbietet. Bei der Mobilfunkversion lassen sich keine Profile für weitere Nutzer auf dem Gerät anlegen – eine ärgerliche Einschränkung, wenn das Gerät von einer Familie gemeinsam genutzt wird. Für Anfang 2015 hat Sony ein Update auf das gerade veröffentlichte Android 5.0 angekündigt; eine Testversion ohne die Sony-Anpassungen gibt es bereits.

Mit der Kamera lassen sich gute Schnappschüsse schießen; zahlreiche Modi und Einstellungen laden zum Ausprobieren ein. Bei schwachem Licht ist auch diese Tablet-Kamera überfordert; die aggressive Rauschunterdrückung erzeugt an feinen Details unschöne Artefakte. Zwei Lautsprecher auf der Front sorgen für guten Klang, wenn auch ohne Bass.

Fazit

Das Apple iPad Air 2 und das Google Nexus 9 machen Eindruck. Sie zeigen, wie leistungsfähig Mobil-Prozessoren geworden sind – und dass die Reise in den nächsten Jahren noch viel stärker in Richtung Grafik-Performance gehen wird. Auf diesen Tablets rückt die viel beschworene Konsolengrafik in greifbare Nähe. Schon jetzt profitiert der Anwen-

der von den schnelleren Prozessoren und zahlreichen neuen Funktionen der Betriebssysteme.

Beeindruckenderweise passen die Leistungsprotze in immer flachere und leichtere Gehäuse; Apple setzt in dieser Hinsicht Maßstäbe. Verbesserungspotenzial gibt es trotzdem: Beim iPad Air 2 hat das flache Gehäuse weniger Stabilität und kürzere Akkulaufzeiten zur Folge, auf dem Nexus 9 hakt die Software gelegentlich.

Zwar macht Google viele Dinge anders als zuvor; die Rollenverteilung bleibt trotzdem: Für das Nexus 9 spricht der günstigere Preis, für das iPad Air 2 die hochwertige Verarbei-

tung und die polierte Software. Doch der Abstand zwischen den beiden schrumpft. Die Systeme nähern sich weiter an; nur bei speziell aufs Tablet angepassten Apps hat iOS noch einen wesentlichen Vorsprung.

Bei den kleineren und unterwegs praktischen 8-Zoll-Tablets legt Sony ein hervorragendes Debüt hin. Das Z3 Tablet Compact überzeugt mit schickem Display, kompaktem Gehäuse und langen Laufzeiten. Soll es ein iPad in der gleichen Größe sein, lohnt eher der Blick auf den 100 Euro günstigeren Vorgänger als auf das neue mini 3. Für 290 Euro ist das iPad mini 2 schon fast ein Schnäppchen. (asp)

High-End-Tablets

Modell	iPad Air 2	iPad mini 3	Nexus 9	Xperia Z3 Tablet Compact
Hersteller	Apple, www.apple.de	Apple, www.apple.de	Google/HTC, google.de/nexus	Sony, www.sony.de
Lieferumfang	Netzteil, USB-Lightning-Kabel, Kurzanleitung	Netzteil, USB-Lightning-Kabel, Kurzanleitung	Netzteil, USB-Kabel, Kurzanleitung	Netzteil, USB-Kabel, Kurzanleitung
Betriebssystem / Bedienoberfläche	iOS 8.1 / –	iOS 8.1 / –	Android 5.0 / –	Android 4.4.4 / Sony
Ausstattung				
Prozessor / Kerne / Takt	Apple A8X / 3 / 1,5 GHz	Apple A7 / 2 / 1,3 GHz	Nvidia Tegra K1 / 2 / 2,3 GHz	Qualcomm Snapdragon 801 / 4 / 2,5 GHz
Grafik	PowerVR	PowerVR G6430	Nvidia Kepler 192	Qualcomm Adreno 330
RAM / Flash-Speicher (frei)	2 GB/GByte / 128 GB/GByte (113 GB/Gbyte)	1 GB/GByte / 128 GB/GByte (113 GB/Gbyte)	2 GB/GByte / 16 GB/GByte (9,3 GB/Gbyte)	3 GB/GByte / 16 GB/GByte (9,8 GB/Gbyte)
Wechselspeicher / mitgeliefert / maximal	–	–	–	✓ / – / 128 GB/Gbyte
Schnittstellen	Lightning, 3,5-mm-Headset	Lightning, 3,5-mm-Headset	MicroUSB 2.0, 3,5-mm-Headset	MicroUSB 2.0, MHL 3.0, 3,5-mm-Headset
WLAN / Dual-Band / alle 5-GHz-Bänder	IEEE 802.11 a/b/g/n-300/ac-867 / ✓ / ✓	IEEE 802.11 a/b/g/n-300 / ✓ / ✓	IEEE 802.11 a/b/g/n-300/ac-867 / ✓ / ✓	IEEE 802.11 a/b/g/n-300/ac-867 / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / GPS	4.0 / – / – (nur LTE-Version)	4.0 / – / – (nur LTE-Version)	4.1 / ✓ / ✓	4.0 / ✓ / ✓
mobile Datenverbindung ¹	optional: LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,7 MBit/s Up)	optional: LTE (100 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,7 MBit/s Up)	optional: LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,7 MBit/s Up)	optional: LTE (150 MBit/s Down, 50 MBit/s Up), HSPA (42,2 MBit/s Down, 5,7 MBit/s Up)
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar	27,3 Wh / – / –	23,8 Wh / – / –	25,5 Wh / – / –	17,1 Wh / – / –
Abmessungen (H × B × T)	24 cm × 17 cm × 0,61 cm	20 cm × 13,5 cm × 0,75 cm	22,8 cm × 15,4 cm × 0,8 cm	21,3 cm × 12,4 cm × 0,64 cm
Gewicht	447 g	340 g	426 g	272 g
Besonderheiten	Fingerabdrucksensor	Fingerabdrucksensor	Frontlautsprecher	staub- / wasserdicht (IP65/68), Frontlautsprecher
Kamera, Multimedia				
Kamera-Auflösung Fotos / Video	3264 × 2448 (8 MPixel) / 1920 × 1080	2592 × 1936 (5 MPixel) / 1920 × 1080	3280 × 2460 (8,1 MPixel) / 1920 × 1080	3264 × 2448 (8 MPixel) / 1920 × 1080
Auto- / Touchfokus / Fotoleuchte (Anzahl)	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ (1)	✓ / ✓ / –
Selbstauslöser / HDR / Panorama	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / ✓	✓ / ✓ / ✓
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	1280 × 960 / 1280 × 720	1280 × 960 / 1280 × 720	1472 × 1104 / 1280 × 720	1920 × 1080 / 1920 × 1080
Bewertung				
Bedienung / Performance	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕
Ausstattung Software / Hardware	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Display	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Laufzeit	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Varianten, Preise und Garantie				
Farben	Silber, Gold, Grau	Silber, Gold, Grau	Schwarz, Weiß, Sand	Schwarz, Weiß
Garantie	1 Jahr	1 Jahr	2 Jahre	2 Jahre
Aufpreis Mobilfunk	120 €	120 €	80 € (nur 32 GB/Gbyte)	80 € (nur 16 GB/Gbyte)
Straßenpreis	490 € (16 GB/Gbyte), 590 € (64 GB/Gbyte), 690 € (128 GB/Gbyte)	390 € (16 GB/Gbyte), 490 € (64 GB/Gbyte), 590 € (128 GB/Gbyte)	390 € (16 GB/Gbyte), 480 € (32 GB/Gbyte)	370 € (16 GB/Gbyte), 430 € (32 GB/Gbyte)

¹ Herstellerangabe

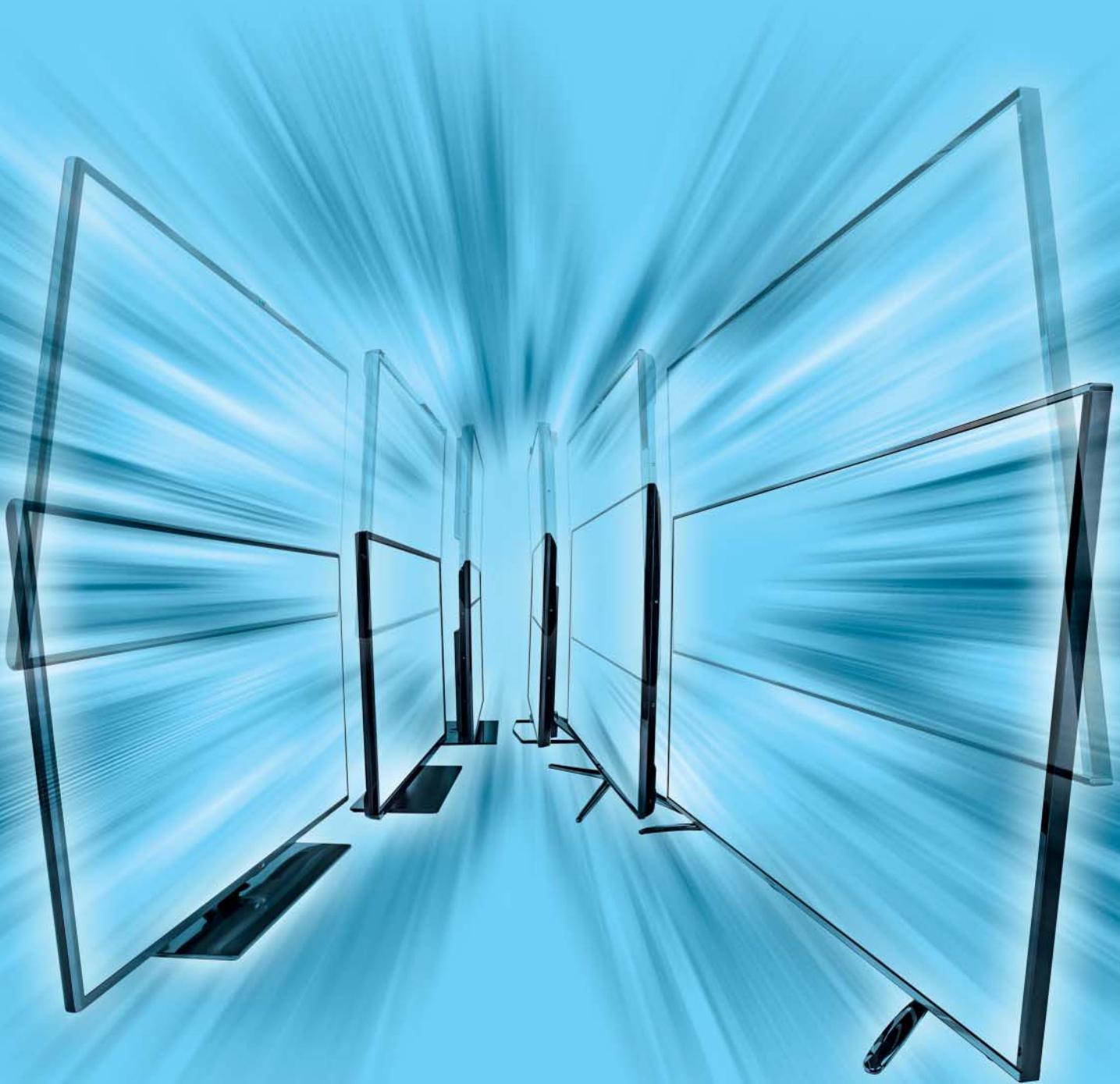
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden

Jan-Keno Janssen, Stefan Porteck

Riesenbild für wenig Geld

Günstige Fernseher getestet und mit einfachen Mitteln optimiert

1,40 Meter Bildschirmdiagonale für 700 Euro? Das gibts tatsächlich – und das sieht sogar gut aus. Obendrein beherrschen die aktuellen Billig-TVs sogar 3D, Streaming und die Bedienung per Smartphone. Wir haben bei acht Geräten geprüft, ob es Haken gibt – und wie man ihnen aus dem Weg gehen kann.



Es wird nicht mehr lange dauern, da sucht man den Fernseher nicht mehr nach dem Loch in der Schrankwand aus, sondern ersetzt das olle Ding gleich komplett durch eine Flimmarkiste. LCD statt Gelsenkirchener Barock: Von der Größe her dringen die Hersteller so langsam in Komplettwanddimensionen vor. Alles ab einer Diagonale von 65 Zoll (1,65 Meter) ist zwar immer noch sehr teuer, aber 55-Zoll-Geräte (1,40 Meter) bekommt man schon für 700 Euro. Die 47/48-Zoll-Klasse (rund 1,20 Meter) – früher der ultimative Gigantomanen-Traum – gibt es schon für 450 Euro.

Wir wollten wissen, was solche Billigeräte taugen – und sind auf Einkaufstour gegangen. Unsere Preisgrenzen waren dabei klar abgesteckt: Die 55er-Modelle durften maximal 800 Euro kosten, die 47er und 48er maximal 550 Euro. Einige Funktionen setzten wir voraus: So musste jedes Gerät einen HD-fähigen Digitaltuner mitbringen (DVB-C und/oder DVB-S2), Videos, Fotos und Musik von USB-Datenträger und aus dem Netzwerk (DLNA-Standard) abspielen sowie den Videotext-Nachfolger HbbTV unterstützen. Letzteres ist bereits „smart“, zumindest nach unserer Definition. Schließlich handelt es sich bei HbbTV um nichts anderes als HTML5-Webs Seiten. Kann der Fernseher HbbTV, bietet er gewöhnlich auch einen Web-Browser sowie TV-Apps wie Maxdome oder Netflix.

Außerdem erwarteten wir, dass die Fernseher das TV-Programm auf USB-Datenträger aufzeichnen können. Hier wurden wir allerdings aufs Glatteis geführt: Obwohl der 48FZ5633 von Thomson auf der Herstellerseite mit „USB-Recording + Timeshift“ beworben wird, fehlte die Funktion beim von uns gekauften Gerät – und tatsächlich war auch im Datenblatt keine Rede davon. Bei Toshibas 48L3443DG vertrauten wir den Angaben zweier Preissuchmaschinen – doch auch dieses Gerät kann nicht aufzeichnen. Wer bestimmte Funktionen unbedingt benötigt, sollte sich also nicht auf Suchmaschinen, Händlerangaben oder Webshops verlassen; die beste Informationsquelle sind die PDF-Datenblätter im Download-Bereich des Herstellers.

Außerdem empfehlen wir, auf die exakte Typbezeichnung zu achten. Wer im Netz zum Beispiel nach dem 55K390 von Hisense sucht, findet häufig den „55K390PAD“ mit Android-TV-Betriebssystem, unter anderem in Preissuchmaschinen. Bei den hierzulande unter dieser Bezeichnung gelisteten Geräten



Beim Design seiner 3D-Brille ließ sich Hisense (rechts) ein wenig vom Samsung-Modell inspirieren – man beachte auch das „3D“-Logo auf der Verpackung. Ebenfalls auffällig: Die Smart-Menüs von Hisense sehen aus wie bei älteren Samsung-Geräten.

handelt es sich aber ausschließlich um den „55K390XWSEU“ ohne Google-Funktionen – das Android-Modell bleibt bislang Australiern vorbehalten.

Bildqualität

Das Wichtigste zuerst: Die Bildqualität kann sich bei allen acht Geräten sehen lassen – und das gilt sowohl für den TV-Betrieb als auch für alles, was per HDMI ankommt. Die Darstellung ist zwar direkt nach dem ersten Einschalten zum Fürchten – knallbunt und überschärf –, sobald man aber eine andere Voreinstellung wählt (meist „Kino“ oder „Film“), wird es deutlich besser. Wir haben unsere Geräte im Test per Colorimeter und Mess-Software zusätzlich an die Video-Farbnorm angepasst. In der Tabelle unten finden Sie die von uns ermittelten Korrekturwerte. Die Werte beziehen sich ausschließlich auf die getesteten Geräte. Während die von uns empfohlenen Presets mit großer Wahrscheinlichkeit bei allen Geräten das beste Bild herausholen, muss man wegen der Serienstreuung bei den

Korrekturparametern des Weißabgleichs vorsichtig sein. Aber ausprobieren kostet ja nichts – sieht es nachher schlechter aus, kehrt man einfach zur Bild-Grundeinstellung zurück. Bei den abgedruckten Werten beschränken wir uns auf die korrekte Farbmischung für den Weißabgleich: Die Korrektur der einzelnen Farborste im Farbraum kann die Darstellung schon bei kleinen Fehlern komplett zerschießen.

Kalibriert konnten die Billig-TVs in puncto Farbdarstellung sogar dem Vergleich zu Samsungs 6000 Euro teurem 4K-Edelgerät HU78UE8590 standhalten, das während des Tests mitlief. Lediglich das Gerät von Hisense zeigte auch nach der Kalibrierung noch einen leichten Farbstich; die Fernseher von Thomson und Toshiba ließen sich gar nicht kalibrieren.

Wer allergisch auf Bildruckeln reagiert, sollte die hier getesteten Fernseher von Hisense, Philips, Thomson, Toshiba sowie Samsungs 48-Zöller meiden: Bei ihnen haben die Hersteller die Zwischenbildberechnung eingespart. Gerade bei Kameraschwanks ruckelt und zuckelt es dadurch wie im Kino – was von vielen

weiter auf Seite 99

Empfohlene Einstellungen unserer Testgeräte

Gerät	47LB580V	UE48H5570	48FZ5633	48L3443DG	LTDN55K390XWSEU3D	55LB650V	55PFK5509	UE55H6270
Hersteller	LG	Samsung	Thomson	Toshiba	Hisense	LG	Philips	Samsung
Einstellungen								
Bildpreset	isf1	Film	Kino	Kino	Kino	isf1	Film	Film
Bild- / Farbeinstellungen	Menü / Bild / Experteneinstellungen / Weißabgleich / 2 Punkte / Tief: Rot 1, Grün -1, Blau 2; Hoch: Rot 2, Grün -3, Blau 13	Einstellungen / Bild / Erweiterte Einstellungen / Weißabgleich / Blau-Offset -12, Rot-Gain +7, Grün-Gain -3, Blau-Gain +5	-	-	Einstellungen / Mehr Einstellungen / Bild Modus Kino / Erweiterte Einstellungen / Farbtemperatur Warm / Weißabgleich: Rot-Gain 230, Grün-Gain 116, Blau-Gain 70	Menü / Bild / Bildanpassung / Experteneinstellung / Weißabgleich / Verfahren: 2 Punkte / Schritt: Niedrig / Rot 5, Grün -2, Blau -6; Schritt: Hoch / Rot 4, Grün -3, Blau 17	Einstellungen / Bild / Bildinstellungen / Film / Erweitert / Farbe / Personalisierte Farbtemperatur / Rot 255, Grün 210, Blau 140	Einstellungen / Bild / Erweiterte Einstellungen / Weißabgleich / 2 Punkte / Rot-Offset +3, Blau-Offset -14, Rot-Gain +8, Grün-Gain -2, Blau-Gain +13

Kalibrierung mit Windows-Freeware HCFR 3.1.6 und Colorimeter Spyder 4 Elite

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

Günstige 47-/48-Zoll-Fernseher

LG 47LB580V

Der günstigste Fernseher im Test ist auch der schnellste: Bei keinem anderen Gerät fluppte die Bedienung so wie beim LG-Gerät für 470 Euro. Statt der charmanten WebOS-Oberfläche wie bei LGs 55-Zöller gibt es aber nur das Standarddesign der Koreaner – das zumindest schnell und sehr funktional ist. So lassen sich beispielsweise TV-Aufnahmen direkt am Fernseher schneiden. Die Fernbedienungs-App für Android und iOS holt sogar das aktuelle TV-Programm aufs Mobilgerät. Der TV-Stream ruckelte auf unserem iPad 4, auf dem

Nexus 5 lief er flüssig. Für Spieler ärgerlich: Das Bild erscheint grundsätzlich mit einer Verzögerung von neun Frames. Die automatische Sendersortierung funktionierte nur bei Satellitensendern sinnvoll.



Merkmale

- ⊕ gute Smart-Funktionen
- ⊖ hohe Latenz

Samsung UE48H5570

Das Smart-Menü des 550 Euro teuren Samsung-Fernsehers kann sich sehen lassen: Es wirkt zwar ziemlich verspielt, bietet aber auch sehr viele Funktionen – und zwar genau so viele wie deutlich teurere Modelle des Herstellers. Mit einer Latenz von rund vier Frames liegt das Gerät im Mittelfeld – anspruchsvolle Spieler aktivieren den Spieldatenmodus. Hier liegt die Latenz bei einem Frame. Die Fernbedienungs-App gibt es für iOS und einige Android-Mobilgeräte – und zwar wenig überraschend ausschließlich für Galaxy-Smartphones und

-Tablets von Samsung. Dafür holt „Smart View 2.0“ auch das laufende Fernsehprogramm aufs Mobildisplay. Sinnvoll vorsortiert wurden nur Satellitensender.



Merkmale

- ⊕ gute Smart-Funktionen
- ⊖ keine Zwischenbildberechnung

Thomson 48FZ5633

Trotz seines recht hohen Preises von 560 Euro macht der Thomson-Fernseher vieles falsch. So gibt es zum Beispiel kein USB-Recording. Am nervigsten fanden wir die Komplett-Abstürze, die während des Tests mehrfach vorkamen. Oft half nur, den Stecker zu ziehen. Insgesamt kann die Bedienoberfläche nicht mit LG und Samsung mithalten. Das eingebaute LCD-Panel gefiel uns hingegen gut: Es ist sehr gleichmäßig ausgeleuchtet und zeigt einen Kontrast von mehr als 2000:1. Wir haben lediglich eine Latenz von knapp vier Frames gemes-

sen – ein akzeptabler Wert. Die Kabel-Sender werden ordentlich vorsortiert, ein Satelliten-Tuner fehlt. Eine passende Fernbedienungs-App haben wir nur für iOS gefunden, nicht für Android. Der Medienplayer verhält sich manchmal sehr seltsam: Beim Abspielen von MOV und VOB über DLNA kann man die Wiedergabe nicht beenden.

Merkmale

- ⊕ hoher Kontrast
- ⊖ kein USB-Recording



Toshiba 48L3443DG

Der Toshiba-Fernseher kostet zwar nur 490 Euro, er eignet sich aber auch nur für reine TV-Gucker: Die Trägheit der Smart-TV-Funktionen nervt gewaltig. Direkt nach dem Einschalten verging eine satte halbe Minute vom Tastendruck bis zum kompletten Aufbau des Smart-TV-Menüs. In Sachen Bildqualität störte uns in dunklen Szenen die ungleichmäßige Ausleuchtung. Positiv dagegen: Der tolle Kontrast von über 4000:1 (Test-Rekord) und die fast perfekt vorsortierte Kanalliste bei Satellit und Kabel. Lediglich dem Kabel-RTL wies Toshi-

ba den undankbaren Platz 267 zu. Die Latenz ist mit rund drei Frames niedrig. Möglicherweise nervig für Sensible: Die dreistufige Hintergrundbeleuchtung brummt ab Stufe 2 hörbar.

Merkmale

- ⊕ sehr hoher Kontrast
- ⊖ sehr lahmes Smart-TV-Menü



Anzeige

Günstige 55-Zoll-Fernseher

Hisense LTDN55K390XWSEU3D

Der 750 Euro teure 55-Zöller des staats-eigenen chinesischen Unternehmens Hisense ist nicht nur vom Namen her lang-atmig, sondern auch beim ersten Start der Smart-Oberfläche: Bis sie nach dem Einschalten zum ersten Mal auftaucht, dauerte es geschlagene 24 Sekunden. Danach braucht der Fernseher für den Aufruf des Smart-Menüs glücklicherweise nur noch eine Sekunde. Darin finden sich viele TV-Apps, doch die in Deutschland wichtigsten Vertreter wie Netflix, Maxdome und Watchever fehlen. Hauttöne stellt Hisense leicht rotstichtig dar. Im Test neigte das Gerät zu Abstürzen. Für Spieler ist es nicht geeignet,

wir haben eine Latenz von zehn Frames gemessen. Im 3D-Betrieb brummt die Brille; außerdem stören Geisterbilder. Die ziemlich hässliche Fernbedienungs-App gibt es nur für Android, nicht für iOS. Toll hingegen: Die TV-Aufnahmen auf USB-Datenträger lassen sich am PC lesen – bei allen anderen Testkandidaten sind die Daten verschlüsselt.

Merkmale

- ➊ Aufnahmen lassen sich auf den PC kopieren
- ➋ VOD-Dienste wie Netflix fehlen



LG 55LB650V

Die Tester waren sich einig: Die WebOS-Oberfläche des 740 Euro teuren TV-Geräts ist die am besten gestaltete, die wir jemals auf einem Fernseher gesehen haben. Statt kitschiger Farbverläufe gibt es moderne Typographie, charmante Details (die animierte Ersteinrichtung, die elastischen Icons) und ein intuitives Bedienkonzept. Einziger Wermutstropfen: Auf Eingaben könnte der Fernseher etwas flotter reagieren – auch wenn er nicht so fußlahm ist wie der Philips. Gut gefallen hat uns das passive Polfilter-3D (es werden zwei Brillen mitgeliefert, ansonsten funktionieren auch die RealD-

Einwegteile aus dem Kino). Die für Android und iOS erhältliche Fernbedienungs-App funktioniert prima, eine Streamingfunktion zum Mobilgerät fehlt allerdings. Weitere Kritikpunkte: der geringe Kontrast sowie das Fehlen der Möglichkeit, in aus dem Netz gestreamten DLNA-Videos zu spulen. Außerdem werden nur Sat-Sender sinnvoll vorsortiert.

Merkmale

- ➊ hübscheste zurzeit erhältliche TV-Oberfläche
- ➋ niedriger Kontrast



Philips 55PFK5509

Bei dem 710 Euro teuren Fernseher ist vieles gut gemeint: So kann man sich ein extrem übersichtliches Programmschema aufs Smartphone oder Tablet holen (iOS und Android) – aber leider stürzte das TV-Gerät dabei in unseren Tests gelegentlich ab, sodass nur noch Steckerziehen half. Mit 36 Sekunden dauerte der Start des Smart-TV-Menüs direkt nach dem Einschalten unter allen Testkandidaten am längsten. Danach sind es immer noch fünf Sekunden.

Insgesamt reagiert der Fernseher sehr träge auf alle Eingaben. Schwarz wird sehr hell dargestellt. Gut gefallen haben uns die sinnvoll vorsortierte Programmliste (Sat und Kabel) sowie die geringe Latenz von nur zwei Frames.

Merkmale

- ➊ geringe Latenz
- ➋ niedriger Kontrast



Samsung UE55H6270

Der 700 Euro teure ZE55H6270 hat ein wenig mehr auf dem Kasten als das ebenfalls getestete Samsung-TV der 5er-Serie. Augenfälligste Unterschiede sind die Zwischenbildberechnung sowie die 3D-Kompatibilität. Leider neigt der Fernseher im 3D-Betrieb zu leichten Geisterbildern; das kann das Thomson-Gerät besser. Punkte sammelt Samsung wiederum mit seinem flotten TV- und Smart-Menü. Für anspruchsvolle Spieler problematisch: Wir

haben im Standardpreset eine Latenz von rund sechs Frames gemessen; im Spielmodus war es bei etwas schlechterer Bildqualität nur ein Frame. Während die Sat-Kanaliste sinnvoll vorsortiert ist, muss man die Kabelprogramme aufwendig manuell umordnen.

Merkmale

- ➊ 3D und Zwischenbildberechnung
- ➋ 3D mit Geisterbildern





Im WebOS-Fernseher 55LB650V von LG steckt viel Liebe zum Detail. So wird die komplette Ersteinrichtung von animierten Cartoons untermauert (links). Das TV-Bedienungsmenü sieht nicht nur schick aus, sondern lässt sich auch intuitiv bedienen (rechts).

Menschen so auch gewünscht wird; denn Zwischenbildberechnung ist reine Geschmacksache: Zwar geraten Bewegungen damit geschmeidiger und feine Strukturen sind besser zu erkennen, aber Filme sehen mit Glättung nicht mehr aus wie Kinofilme, sondern wie Seifenopern aus dem Vorabendprogramm.

Aufnahmefunktionen & Bedienung

Mit Ausnahme der Fernseher von Thomson und Toshiba eignen sich unsere Testkandi-

daten auch als digitale Videorecorder. Die Sendungen speichern sie auf angeschlossenen USB-Sticks oder -Festplatten. Beim ersten Anstecken formatieren alle TVs den Datenträger. Danach lassen sich Aufnahmen direkt mit den Buttons auf der Fernbedienung starten oder mit einem Knopfdruck aus der elektronischen Programmzeitschrift der TVs zur Aufnahme programmieren.

Wer sich mit der Aufnahmefunktion beispielsweise eine Serienstaffel archivieren

will, wird mit unseren Fernsehern wenig Freude haben: Fast alle Testkandidaten formatieren die Datenträger mit einem proprietären Format, sodass man am PC nicht mehr an die Aufnahmen herankommt.

Ein weiteres Ärgernis, die umständliche Senderlisteneintragung mit der Fernbedienung, kann man leicht umgehen: Bei den meisten Fernsehern lassen sich die Listen am PC editieren (siehe Tabelle auf Seite 100), zum Beispiel mit der Windows-Freeware ChanSort.

Unterstützte Formate								
Gerät	47LB580V	UE48H5570	48FZ5633	48L3443DG	LTDN55K390XWSE U3D	55LB650V	55PFK5509	UE55H6270
Über USB								
Foto								
JPG / BMP / GIF	✓ / - / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -
PNG / TIFF	- / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	- / -	✓ / -	✓ / -
Musik								
MP3 / OGG / AAC	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓
WAV / FLAC / WMA	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓
Videos								
MPEG-4: AVI (Xvid) / AVI (DivX)	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓
H.264: MP4 / MKV / MOV / M2TS	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
MJPEG: AVI / MOV	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
MPEG-2: MPG / VOB / TS / M2TS	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
WMV: ASF / WMV	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓
Untertitel: Eingebettet / SRT	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Über DLNA¹								
Foto								
JPG / BMP / GIF	✓ / - / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / - / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -
PNG / TIFF	- / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	- / -	✓ / -	✓ / -
Musik								
MP3 / OGG / AAC	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓
WAV / FLAC / WMA	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Videos								
MPEG-4: AVI (Xvid) / AVI (DivX)	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	- / ✓	- / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓
H.264: MP4 / MKV / MOV / M2TS	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	- / - / - / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
MJPEG: AVI / MOV	✓ / ✓	✓ / -	- / -	✓ / ✓	- / -	- / -	✓ / ✓	✓ / -
MPEG-2: MPG / VOB / TS / M2TS	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
WMV: ASF / WMV	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓
Untertitel: Eingebettet / SRT	✓ / -	✓ / -	- / -	- / -	✓ / -	✓ / -	- / -	✓ / -
Spulen über DLNA	-	✓ (nicht in MKVs)	✓	✓	✓	-	✓	✓ (nicht in MKVs)
Unterstützung von MKVs mit zwei Tonspuren	✓	✓	✓	✓ (nur lokale)	✓	✓	✓	✓

¹ getestet mit Fritzbox 3270 ² stürzt beim Abspielen ab

✓ vorhanden – nicht vorhanden

Fazit

Die Hersteller bieten erstaunlich viel fürs Geld; auch die günstigsten Modelle sind alles andere als abspeckte Rudimentär-Fernseher. Besonders positiv ist uns LGs 55-Zöller aufgefallen: Er bietet nicht nur Zwischenbildberech-

nung und 3D-Darstellung, sondern gefällt vor allem bei der Bedienung. Von der Ästhetik her ist die WebOS-Oberfläche der Konkurrenz meilenweit voraus – so hübsche TV-Menüs hatten wir noch nie im Testlabor. Einer der wenigen Schwachpunkte des LG-TVs ist die fleckige Darstellung in sehr dunklen Szenen.

Was die Bedienung und vor allem die Smart-TV-Funktionen angeht, haben uns auch das kleinere LG-Gerät (statt WebOS- mit Standardoberfläche) sowie die Samsung-Fernseher gut gefallen. Philips und Toshiba fallen in dieser Hinsicht deutlich ab – ihre Smart-Funktionen machen wegen ihrer Trägheit

Günstige Smart-TVs

Gerät	47-/48 Zoll (1,20 Bilddiagonale) 47LB580V	UE48H5570	48FZ5633	48L3443DG
Hersteller	LG	Samsung	Thomson	Toshiba
Auflösung / dpi	1920 × 1080 / 47 dpi	1920 × 1080 / 48 dpi	1920 × 1080 / 48 dpi	1920 × 1080 / 48 dpi
sichtbare Bildfläche / Diagonale / Paneltyp	104 cm × 58,4 cm / 119 cm (47") / IPS	105 cm × 59 cm / 121 cm (48") / VA	105 cm × 59 cm / 121 cm (48") / VA	105 cm × 59 cm / 121 cm (48") / VA
Backlight / Local Dimming	Direct LED / ✓	Edge LED / –	Edge LED / –	Edge LED / –
Bewegtbildoptimierung lt. Hersteller / Zwischenbildberechnung	100 Hz MCI / ✓	100 Hz CMR / –	100 Hz CMI / –	200 Hz Active Motion Rate / –
Gerätemasse mit Fuß (B × H × T) / Gewicht	107 cm × 67 cm × 27 cm / 16 kg	108 cm × 67 cm × 20 cm / 12 kg	109 cm × 68 cm × 20 cm / 19 kg	109 cm × 70 cm × 24 cm / 17,6 kg
Display-Dicke / Rahmenbreite	5,8 cm / seitl. u. oben 1,7 cm, unten 2,2 cm	4,9 cm / seitl. u. oben 1 cm, unten 1,9 cm	7,8 cm / rundum 1,8 cm	3,8 cm / seitl. u. oben 1,9 cm, unten 3 cm
TV-Tuner: Art / Anzahl	analog Kabel, DVB-C, -T, -S2 / 2	analog Kabel, DVB-C, -T, -S2 / 2	analog Kabel, DVB-C, -T / 2	analog Kabel, DVB-C, -T, -S2 / 2
3D (Technik) / Brillen mitgeliefert (Anzahl)	– / –	– / –	✓ (Shutter) / 0	– / –
getestete Firmware-Version	43135	V2120	V8-MT51F01-LF1V465	V.2.2.4X
Sonstiges	Miracast, WiDi, MHL	Helligkeitssensor	Miracast	–
Eingänge				
Composite/S-Video/Komponente/Scart (Anzahl)	1 / 0 / 1 / 1	1 / 0 / 1 / 1	0 / 0 / 1 / 1	1 / 0 / 1 / 1
HDMI/VGA (Anzahl) / CEC	3 / 0 / ✓	3 / 0 / ✓	3 / 0 / ✓	3 / 1 / ✓
Audio analog-in/Audio-out/Kopfhörer (Anzahl)	1 × Cinch / 1 × optisch / 1 × Klinke	1 × Cinch / 1 × optisch / 1 × Klinke	1 × Cinch / 1 × optisch / 1 × Klinke	1 × Cinch / 1 × Cinch / 1 × Klinke
USB (Anzahl) / LAN / WLAN	3 / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓	2 / ✓ / ✓	1 / ✓ / ✓
CI-Plus-Slot für Smartcards	✓	✓	✓	✓
TV-Funktionen				
Senderliste/Favoritenliste	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
PayTV-Sender ausblenden	✓	–	✓	–
Programmplätze verschieben / tauschen	✓ / –	– / ✓	✓ / ✓	– / ✓
Senderlisten am PC editieren	✓	✓	–	✓
Aufnahme auf Festplatte / Timeshift	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	– / –
Aufnahmeprogrammierung manuell / aus EPG / Serien	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / –
Messungen				
Umschaltzeiten TV digital	1,8 s	1,9 s	3,5 s	2 s
Helligkeitsbereich/Ausleuchtung	15 ... 247 cd/m ² / 65,6 %	17 ... 305 cd/m ² / 65,9 %	77 ... 375 cd/m ² / 72,3 %	123 ... 210 cd/m ² / 76,9 %
Kontrast minimales Blickfeld ¹ /proz. Abweichung	688:1 / 44,8 %	1311:1 / 70,7 %	2064:1 / 78,6 %	4165:1 / 80,7 %
Kontrast erweitertes Blickfeld ¹ /proz. Abweichung	399:1 / 86 %	663:1 / 116 %	1017:1 / 128,5 %	2024:1 / 133 %
Leistungsaufnahme Aus/Standby/Betrieb (bei Helligkeit)	0,2 W / 0,2 W / 74 W (244 cd/m ²)	0,3 W / 0,3 W / 77 W (220 cd/m ²)	0,3 W / 0,3 W / 93 W (358 cd/m ²)	0,5 W / 0,5 W / 40 W (208 cd/m ²)
Latenz	rund 9 Frames	rund 1 Frame	rund 4 Frames	rund 3 Frames
Blickwinkelabhängigkeit: die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren den Blickwinkel in 20-Grad-Schritten. Im Idealfall ist das ganze Bild pink.				
winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand				
0 200 400 600				
Smart-TV-Funktionen				
populäre Video-on-Demand-Dienste	Maxdome, Watchever, Netflix	Maxdome, Watchever, Netflix	Netflix ⁵	Maxdome, Netflix ⁵
Social Networks	–	Facebook, Twitter	Facebook, Twitter	–
Internetfunktionen / Webbrowser / HbbTV	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Streaming (DLNA) von Audio/Foto/Video	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Mediaplayer (USB) für Audio/Foto/Video	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Fernbedienungs-App iOS / Android	✓ ² / ✓ ²	✓ ² / ✓ ^{2,3}	✓ / –	– / –
Bewertung				
subjektiver Bildeindruck	○ ⁴	○	○	○
Klangindruck	○	○	⊖	⊖⊖
Ausstattung / Medienfunktionen	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	○ / ○	○ / ○
3D-Wiedergabe	–	–	⊕	–
Bedienung	⊕	○	○	○
Straßenpreis	470 €	550 €	560 €	490 €

¹ mehr ist besser ² mit Live-Streaming-Funktion³ nur Galaxy-Geräte ⁴ abgewertet wg. Ausleuchtung⁵ alter Client

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht

⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden – nicht vorhanden

k. A. keine Angabe

deutlich weniger Spaß. Bei Hisense fehlen die Apps von VoD-Anbietern wie Netflix oder Maxdome.

Wer allerdings nur TV glotzen will, kann mit allen Geräten glücklich werden – Toshiba, Hisense und Thomson haben sogar die kontraststärksten LCD-Panels eingebaut.

Für richtiges Kino-Feeling sollte man bei jedem der Fernseher ein Surround-System oder zumindest eine Soundbar anschließen: Keines der eingebauten Soundsysteme lieferte mehr als befriedigenden Klang; die Tonqualität von Toshiba und Thomson empfanden wir sogar als mangelhaft.

Ein Extralob gibts für den Fernseher von Hisense: Als einziges Testgerät verschlüsselt er die Aufzeichnungen auf USB-Datenträger nicht, sodass man im Free-TV aufgenommene Sendungen problemlos anderswo wiedergeben oder auf dem PC weiterverarbeiten kann. (jkj/spo)

55 Zoll (1,40 Bilddiagonale)			
LTDN55K390XWSEU3D	55LB650V	55PFK5509	UE55H6270
Hisense	LG	Philips	Samsung
1920 × 1080 / 40 dpi	1920 × 1080 / 40 dpi	1920 × 1080 / 40 dpi	1920 × 1080 / 40 dpi
121 cm × 68 cm / 140 cm (55") / VA	121 cm × 68 cm / 140 cm (55") / IPS	121 cm × 68 cm / 140 cm (55") / IPS	121 cm × 68 cm / 140 cm (55") / VA
Edge LED / –	Direct LED / ✓	Direct LED / ✓ (Micro Dimming)	Edge LED / –
200 Hz Smart Motion / –	500 Hz MCI / ✓	200 Hz Perfect Motion Rate / –	200 Hz CMR / ✓
124 cm × 76 cm × 26 cm / 21,3 kg	124 cm × 78 cm × 27 cm / 16,2 kg	124 cm × 78 cm × 28 cm / 18,6 kg	123 cm × 80 cm × 31 cm / 17,3 kg
4,1 cm / seitl. u. oben 1,3 cm, unten 2,2 cm	5,6 cm / seitl. u. oben 1,7 cm, unten 2,8 cm	6,4 cm / rundum 1,8 cm	5,0 cm / seitl. u. oben 1 cm, unten 2,6 cm
analog Kabel, DVB-C, -T, -S2 / 2 ✓ (Shutter) / 2	analog Kabel, DVB-C, -T, -S2 / 2 ✓ (Polfilter) / 2	analog Kabel, DVB-C, -T, -S2 / 2 – / –	analog Kabel, DVB-C, -T, -S2 / 2 ✓ (Shutter) / –
V00.01.00a.E0430	04.32.20; WebOS TV 1.3.1-3220	TPN141E_010.002.016.128	V2120
MHL	Miracast, MHL	Miracast	Helligkeitssensor, Bluetooth
1/0/1/1	1/0/1/1	0/0/1/1	1/0/1/1
4/1/✓	3/0/✓	2/0/✓	4/0/✓
1×Cinch / 1×optisch / 1×Klinke	1×Cinch / 1×optisch / 1×Klinke	1×Cinch / 1×optisch / 1×Klinke	1×Cinch / 1×optisch / 1×Klinke
3/✓/✓	3/✓/✓	2/✓/✓	2/✓/✓
✓	✓	✓	✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
–	–	–	–
– / ✓	✓ / –	– / ✓	– / ✓
✓	✓	✓	✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
2,8 s 121 ... 352 cd/m² / 76,7 % 2670:1 / 63 % 1403:1 / 109,4 % 0,3 W / 0,3 W / 77 W (206 cd/m²)	2,1 s 22 ... 300 cd/m² / 57,1 % 669:1 / 54,3 % 389:1 / 95,9 % 0,2 W / 0,2 W / 65 W (290 cd/m²)	2,8 s 140 ... 214 cd/m² / 54,6 % 438:1 / 53,7 % 255:1 / 94,5 % 0,1 W / 0,1 W / 77 W (205 cd/m²)	2,2 s 15 ... 270 cd/m² / 72,9 % 1380:1 / 78,7 % 712:1 / 124,6 % 0,1 W / 0,1 W / 104 W (200 cd/m²)
rund 10 Frames	rund 6 Frames	rund 2 Frames	unter 1 Frame
–	Maxdome, Watchever, Netflix	Maxdome, Watchever, Netflix	Maxdome, Watchever, Netflix
Facebook, Twitter	Facebook, Twitter	Facebook, Twitter	Facebook, Twitter
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ ² / ✓ ² ³
○	○ ⁴	○	○
○	○	○	○
⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
○	⊕	–	○
○	⊕⊕	○	○
750 €	740 €	710 €	700 €



Florian Müssig

Erstlinge

HP Envy 15 x2 und Lenovo IdeaPad Yoga 3 Pro: Notebook-Tablet-Hybride mit Core-M-CPU

Intels neueste Generation an leistungsstarken Prozessoren bekommt den Markennamen Core M. Sie debütiert in Hybrid-Geräten, die Notebook und Tablet zugleich sein wollen. Wir haben die ersten erhältlichen Core-M-Geräte ins c't-Labor geholt.

Für früher erschienen neue Prozessoren generationen häufig zuerst in Servern, weil dort jedes Quäntchen an zusätzlicher Leistung zählte. Mittlerweile ist ein möglichst niedriger Stromverbrauch aber zu einem noch wichtigeren Aspekt geworden – und wo ließen sich solche Fortschritte besser demonstrieren als bei akkubetriebenen Mobilgeräten? Ergo findet man neue CPU-Generationen zuerst dort.

Für seine aktuelle CPU-Generation, Codename Broadwell, bringt Intel einen neuen Markennamen ins Spiel: Die ersten Vertreter heißen nicht Core i, sondern Core M. Der Core M löst die Y-Varianten innerhalb der Core-i-Familie ab, ist also trotz seines potenteren Kerns ein sehr energiesparender Prozessor. Details zu Core-M-Performance und ihrer starken Abhängigkeit vom jeweiligen Kühlsystem liefert der Kasten auf Seite 105.

Die ersten erhältlichen Geräte mit Core-M-Prozessoren sind zwei Hybride zwischen Notebook und Tablet. Lenovo führt mit dem IdeaPad Yoga 3 Pro (1600

Euro) seine bewährte 360-Grad-Scharnier-Technik in die dritte Generation: Das Notebook mutiert weiterhin zum Tablet, indem man den Rumpf flach hinter den Bildschirm klappt – die Scharniere wurden allerdings grundlegend überarbeitet. HPs Envy 15 x2 (800 Euro) ist hingegen ein 15-Zoll-Tablet mit integriertem Ständer, welches zum Notebook wird, wenn man die beiliegende Bluetooth-Tastatur anklippt.

HP Envy 15 x2

Das Envy 15 x2 von HP wandelt zwischen Kategorien. Auf den ersten Blick ist es ein besonders groß geratenes Tablet mit 15-Zoll-Touchscreen, doch sein Gewicht von rund 1,8 Kilo schränkt die Mobilität stark ein. Hinzu kommt, dass im Inneren kein Flash-Speicher steckt, sondern eine Hybridplatte: Man sollte das Gerät also lieber behutsam abstellen und nicht unbedarfte neben sich aufs Sofa oder ins Bett werfen. Andere Ausstattungsvarianten, etwa mit SSD, gibt es nicht.

let-Rumpf benutzen oder daran angedockt; in letzterem Modus wird ihr Akku geladen. Zum Transport lässt sie sich als Schutz vor das Display klappen, wo sie magnetisch arretiert. Das Gesamtpaket inklusive angedockter Tastatur lässt sich wie ein Notebook bedienen, sieht stark danach aus und wiegt mit fast 2,4 Kilo auch so viel.

Das Envy 15 kommt ohne Lüfter aus und bleibt lautlos. Die Rückseite aus massivem Aluminium reicht aus, um den Core M-5Y10 zuverlässig zu kühlen, ohne dass es unter Dauerlast zu Performance-Einbrüchen kommen würde. Sie wird dabei nicht unangenehm heiß; die wärmste Stelle sitzt in der oberen Hälfte nahe des Einschaltknopfs. Den WLAN-Antennen schmeckt das Metallgehäuse hingegen nicht: Im Nahbereich haben wir ordentliche Transferraten gemessen, auf unserer üblichen 20-Meter-Teststrecke kam hingegen kein Kontakt zum Access-Point mehr zustande.

Der Full-HD-Bildschirm ist blickwinkelstabil, hat mit nur 210 cd/m² allerdings eine niedrige maximale Helligkeit, sodass Spiegelungen auf der glatten Touchscreen-Oberfläche immer stören. Bei auf 100 cd/m² reduzierter Helligkeit sind bis zu achteinhalb Stunden Laufzeit möglich, bei voller Helligkeit zwei Stunden weniger. Im Akkubetrieb leuchtet das Display mit höchstens 180 cd/m².



HPs Riesentablet Envy 15 x2 hat einen 15,6-Zoll-Touchscreen mit Full-HD-Auflösung, ist mit Festplatte statt SSD und rund 1,8 Kilo Gewicht aber nicht sonderlich mobil. Die Tastatur ist abnehmbar.

Links und rechts neben dem Bildschirm sitzen die Lautsprecher: Sie erreichen hohe Lautstärken, von Bässen fehlt jedoch jede Spur – trotz bassversprechendem Beats-Logo. HP beschränkt sich bei den Schnittstellen aufs nötige Minimum: Kartenleser, Audiobuchse, zwei USB-3.0-Buchsen, HDMI-Ausgang, Lautstärke-Wippe.

Lenovo IdeaPad Yoga 3 Pro

Seit dem Markterfolg der Ultrabooks hat das Auge sich zwar an flache Notebooks gewöhnt, doch beim IdeaPad Yoga 3 Pro fällt besonders auf, wie dünn es ist: Der Rumpf ist weniger als einen Zentimeter dick, an den weiter verjüngten Kanten steht gerade genug Höhe für eine USB-Buchse bereit. Das ist durchaus beeindruckend, wenn man bedenkt, dass im Rumpf sowohl die Hauptplatine samt Prozessor und SSD als auch der Akku sitzen.

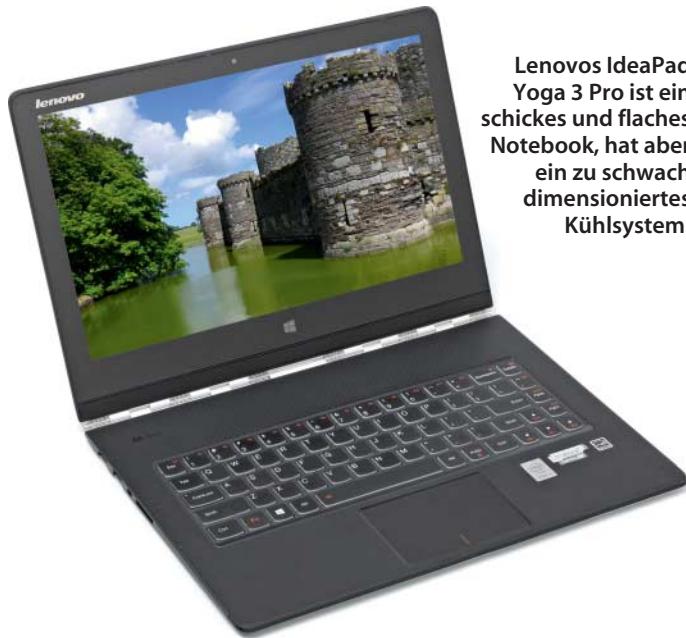
Lenovos Ingenieure haben der geringen Gehäusedicke allerdings eine zu hohe Priorität einräumt: Das Kühlungssystem samt aktivem Lüfter schafft es nicht, den Core M-5Y70 so zu kühlen, dass er seine Turbostufen über längere Zeit ausfahren kann. Darunter leidet die Performance: Das Starten von Apps geht schnell, doch bei anhaltender Last, etwa dem Konvertieren von mehreren Raw-Fotos hintereinander, wird es immer zäher. Erst nach einer gewissen Abklingphase ohne Last steht kurzfristig wieder eine höhere Leistung bereit.

Wie Lenovo uns auf explizite Nachfrage nach unseren durchwachsenen Messergebnissen bestätigte, wurde uns kein Vorseriengerät zugeschickt, sondern ein nagelneues Gerät aus der Massenfertigung mit finaler BIOS-Version – wenngleich es sich um ein Gerät mit US-Tasta-

tur und -Netzteil handelte. Die niedrigen Werte decken sich mit Testberichten anderer Magazine und Webseiten. Ob Lenovo die Performance eventuell mit einem BIOS-Update und geänderten Lüfterkurven steigern kann, war bei Redaktionsschluss unklar. Weil sich am Gehäuse- und Küblerdesign nachträglich nichts mehr ändert, erwarten wir aber selbst im besten Fall keinen großen Leistungssprung.

Statt der Doppelscharniere, die bei Lenovos Yoga-Notebooks bislang dafür sorgten, dass man den Rumpf um volle 360° hinter das Display klappen konnte, kommt hier gut sichtbar eine ungleich filigranere Neuentwicklung zum Einsatz: sechs flache Mehrfachscharniere aus mehreren hundert Einzelteilen. Der Deckel wippt nach einer Änderung des Aufklappwinkels nur wenig nach, doch schon bei vorsichtigem Touchen in der oberen Hälfte weicht der Deckel nach hinten aus.

Der Bildschirm überzeugt mit kräftigen Farben, ist aber nicht so knackscharf, wie die hohe Auflösung von 3200 × 1800 Pixel (276 dpi) verspricht: Das verwendete Samsung-Panel nutzt zusätzliche weiße Subpixel, um ohne großen Energieverbrauch eine höhere Helligkeit zu erzielen – wenngleich diese absolut betrachtet mit knapp 240 cd/m² (im Akkubetrieb bestenfalls 200 cd/m²) keinesfalls übermäßig hoch ausfällt. Dort, wo die weißen Zusatzpixel sitzen, kann sich aber kein Farbpixel befinden, weshalb schwarze Schrift auf weißem Grund ausgefressen erscheint und gleichmäßige Farbflächen ein feines, aber sichtbares Raster aufweisen – ein bisschen so wie bei Pentile-Matrix-Panels mancher Smartphones, aber ohne die dort üblichen Farbsäume. Die Darstellung von Schrift und Bildern ist keinesfalls schlechter als bei einem Panel mit niedriger



Lenovos IdeaPad Yoga 3 Pro ist ein schickes und flaches Notebook, hat aber ein zu schwach dimensioniertes Kühlssystem.

Auflösung, aber halt eben nicht so scharf, wie man es sich von einem Hoch-DPI-Bildschirm verspricht.

Die gummierte Handballenablage sorgt beim Tippen für ein angenehmes Gefühl und bei zum Tabletständer umgeklapptem Rumpf für einen sicheren Halt auf dem Tisch. Die beleuchtete Tastatur bietet ein ordentliches Tippgefühl, die übliche obere Reihe mit Funktionstasten fehlt jedoch – man erreicht sie stattdessen als Kombination von Fn-Taste und Nummernzeile. Wer häufig Tastenkombination wie Alt-F4 nutzt, wird darüber fluchen, denn er muss hier dafür gleich drei statt zwei Tasten gleichzeitig drücken. Dem Touchpad fehlen Maustasten; für physische Klicks muss die gesamte Sensorfläche heruntergedrückt werden.



Das Yoga 3 Pro hat keinen dedizierten Stromanschluss mehr, sondern lädt über eine der drei USB-Buchsen. Das Steckernetzteil hat ebenfalls eine USB-Buchse und lädt darüber wahlweise auch Smartphone & Co.



Feinmechanik:
Jedes der insgesamt sechs Mehrfachscharniere des Yoga 3 Pro besteht aus unzähligen filigranen Einzelteilen.

Buchsen funktioniert. Einziger Nachteil der USB-Lade-Lösung: Beim Betrieb auf dem Schreibtisch – also da, wo man am ehesten viel Peripherie anschließen möchte – steht eine USB-Buchse weniger zur Verfügung.

Fazit

Das HP Envy 15 x2 überzeugt mit lautlosem und dennoch flottem Betrieb, ist jedoch zu groß und zu schwer, um als Tablet tagtäglich herumgetragen zu werden. Soll das Gerät ausschließlich in den eigenen vier Wänden zum Einsatz kommen, mag man darüber hinweg sehen – zumal es dank Andock-Tastatur ein Notebook vollständig ersetzen kann.

Lenovos IdeaPad Yoga 3 Pro mit Premium-Preisschild und innovativem USB-Laden zeigt eindrucksvoll, wie flach und leicht sich ein schickes Notebook mit flottem x86-Prozessor mittlerweile bauen lässt. Allerdings leidet die Performance unter der geringen Dicke: Je länger man Leistung braucht, desto weniger bekommt man, weil die Kühlung überfordert ist. Auch werden Schriften und Bilder nicht mit so feinen Details dargestellt wie die hohe Bildschirmauflösung verspricht.

Broadwell als Core M ist erst der Anfang: Glaubt man der Gerüchteküche, so stehen leistungsstärkere Broadwell-Varianten mit höherer TDP für normale Notebooks und Ultrabooks bereits Anfang 2015 vor der Tür – dann übrigens wieder unter dem Core-i-Label. Es bleibt zu hoffen, dass die Hersteller nicht dem Magerwahn erliegen und in ihren damit bestückten Produkten ausreichend dimensionierte

Hybrid-Notebooks mit Core M

Modell	HP Envy 15 x2	Lenovo IdeaPad Yoga 3 Pro
getestete Konfiguration	K1G96EA	US-Gerät
Lieferumfang	Windows 8.1 64 Bit, Cyberlink Media Suite 10, Netzteil	Windows 8.1 64 Bit, Netzteil
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)		
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	– / – / R / – / ✓	– / – / L (μHDMI) / – / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / LAN	– / 2 × R / –	1 × L / 1 × L, 1 × R / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	L (SD) / R / –	L (SD) / – / –
Ausstattung		
Display	15,6 Zoll / 39,6 cm, 1920 × 1080, 16:9, 141 dpi, 15 ... 210 cd/m ² , spiegelnd	13,3 Zoll / 33,7 cm, 3200 × 1800, 16:9, 276 dpi, 3 ... 237 cd/m ² , spiegelnd
Prozessor	Intel Core M-5Y10 (2 Kerne mit HT)	Intel Core M-5Y70 (2 Kerne mit HT)
Prozessor-Cache	2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache	2 × 256 KByte L2-, 4 MByte L3-Cache
Prozessor-Taktrate	0,8 GHz (2 GHz bei einem Thread)	1,1 GHz (2,6 GHz bei einem Thread)
Hauptspeicher	4 GByte PC3-12800	8 GByte PC3-12800
Chipsatz / mit Hybridgrafik / Frontside-Bus	Intel Broadwell-ULT / – / –	Intel Broadwell-ULT / – / –
Grafikchip (Speicher)	int.: Intel HD 5300 (vom Hauptspeicher)	int.: Intel HD 5300 (vom Hauptspeicher)
Sound	HDA: Realtek ALC282	HDA: Realtek ALC286
WLAN / 5 GHz / alle 5-GHz-Kanäle	PCIe: Intel Wireless-AC 7265 (a/b/g/n-300/ac-867) / ✓ / ✓	PCIe: Broadcom BCM4352 (a/b/g/n-300/ac-867) / ✓ / ✓
Bluetooth / Stack	USB: Intel 4.0 / Microsoft	USB: Broadcom 4.0 / Microsoft
Touchpad (Gesten)	Bluetooth-HID (max. 2 Finger)	RMIHID: Synaptics (max. 4 Finger)
Massenspeicher	SSHD: WDC WD5000M22K (500 GByte / 5400 min ⁻¹)	SSD: Samsung PM851 (256 GByte)
Stromversorgung, Maße, Gewicht		
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	52 Wh Lithium-Ionen / – / –	43 Wh Lithium-Ionen / – / –
Netzteil	45 W, 298 g, 9 cm × 3,6 cm × 2,6 cm, Kleeblattstecker	40 W, 197 g, 6 cm × 6 cm × 3 cm, Steckernetzteil
Gewicht	2,37 kg (mit Bluetooth-Tastatur)	1,19 kg
Größe / Dicke mit Füßen	41,2 cm × 24,3 cm / 2,1 cm	33 cm × 22,8 cm / 1,4 ... 1,6 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	0,6 cm / 18,5 mm × 18,5 mm	0,9 cm / 18,5 mm × 18 mm
Leistungsaufnahme		
Suspend / ausgeschaltet	0,3 W / 0,2 W	0,7 W / 0,6 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m ² / max)	3,9 W / 7,3 W / 9,1 W	4,1 W / 7,9 W / 11 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	18,9 W / 12,6 W / 21,8 W	30,3 W / 14,2 W / 31,9 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	44,9 W / 0,53	46,7 W / 0,5
Messergebnisse		
Laufzeit Idle (100 cd/m ²) / WLAN (200 cd/m ²)	8,5 h (6,1 W) / 6,5 h (7,9 W)	6,9 h (6,2 W) / 5,7 h (7,5 W)
Laufzeit Video / 3D (max. Helligkeit)	5,4 h (9,5 W) / 3,4 h (15,4 W)	3,7 h (11,8 W) / 3,2 h (13,3 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	2,1 h / 4,1 h	2 h / 3,5 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	0,1 Sone / 0,1 Sone	0,1 Sone / 0,2 Sone
Massenspeicher lesen / schreiben	106,8 / 81,8 MByte/s	516,3 / 229,2 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	164 / 182	88172 / 49992
Leserate Speicherkarte (SD / xD / MS)	58,7 / – / – MByte/s	58,7 / – / – MByte/s
WLAN 802.11n 5 GHz / 2,4 GHz (20 m)	0 / 0 MByte/s	24,3 / 9,5 MByte/s
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / –94,2 dB(A)	⊕ / –92,9 dB(A)
CineBench R11.5 Rendering 32 / 64 Bit (n CPU)	1,86 / 2,02	1,47 / 1,84
CoreMark Single-/Multi-Core / GLBench	10176 / 27987 / 220 fps	11352 / 20995 / 189 fps
3DMark (Ice Storm / Cloud Gate / Sky Diver / Fire Strike)	38715 / 3722 / 1819 / 472	31775 / 3289 / 1466 / 410
Preis und Garantie		
Straßenpreis Testkonfiguration	800 €	1600 € (mit 512er-SSD)
Garantie	2 Jahre	2 Jahre
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend	⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Anzeige

Thermische Performance

Seit Intel bei seinen Prozessoren Turbo Boost eingeführt hat, ist es schwierig, die Leistungsfähigkeit eines Core-Prozessors genau anzugeben. Mittels Turbo Boost wird ein Prozessor mit Frequenzen oberhalb seines nominalen Takts betrieben, solange er sein vorgesehenes Abwärme-Budget (TDP: Thermal Design Power) nicht überschreitet und ausreichend kühl bleibt. Mehrkernprozessoren liefern damit unabhängig davon, ob ein oder mehrere Kerne ausgelastet sind, immer ein Maximum an Leistung.

Gerade bei flachen Notebooks und x86-Tablets ist also das Kühlssystem der entscheidende Faktor geworden: Der Prozessor liefert nur solange die volle Leistung, wie der Kühler die Abwärme abführen kann.

Zudem ist die TDP nicht als fixer Wert der maximalen Stromaufnahme zu verstehen: Ein Prozessor darf kurzfristig durchaus deutlich mehr Energie aufnehmen, als sein TDP-Wert suggeriert. Er nutzt dann die thermische Trägheit der Umgebung aus, also die Tatsache, dass sich Silizium-Die, Hauptplatine und Kühlkörper erst mit Verzögerung erwärmen. Erst wenn eine erlaubte Temperaturgrenze erreicht wird, sinken Takt und Leistungsaufnahme.

Bei den neuen Core-M-Prozessoren kommt nun eine weitere Variable ins Spiel: Statt einer fixen TDP-Einstufung gibt es mehrere – von Intel Configurable TDP oder cTDP genannt. Nominal haben Core-M-Prozessoren eine TDP von 4,5 Watt, doch der Gerätehersteller kann sie wahlweise auf 3,5 Watt oder 6 Watt einstellen – und das sogar dynamisch, etwa beim Wechsel zwischen Netz- und Akkubetrieb. Je nach TDP-Stufe gibt es andere Nominal- und Turbo-Takte, was wiederum auf unterschiedliche Performance-Werte hinausläuft. Das Ganze ist eine Blackbox: Wir haben bislang keine Möglichkeit gefunden, einem Core-M-

System zu entlocken, welche TDP-Einstellung sein Hersteller wann vorgesehen hat.

Unsere Performance-Messungen der ersten Core-M-Geräte fanden unter denselben Rahmenbedingungen statt wie bei anderen Notebooks: bei Zimmertemperatur am eingesetzten Netzteil mit vollem Akku und unter dem Windows-Profil „Ausbalanciert“ der Hersteller-Vorinstallation – also so, wie man ein Gerät üblicherweise auf dem Schreibtisch benutzt.

Der Core M-5Y10 im passiv gekühlten HP Envy 15 x2 erreichte im 3DMark Ice Storm rund 39 000 Punkte und im CineBench R15 197 Punkte – und zwar reproduzierbar auch bei mehreren Durchläufen hintereinander. Diese Ergebnisse können sich durchaus sehen lassen, denn ein Core i7-4610Y, einer der effizientesten Modelle der Vorgänger-Generation Haswell, schafft trotz seiner höheren TDP von 11,5 Watt nur wenig mehr: 40 000 beziehungsweise 215 Punkte. In derselben Größenordnung liegt auch der 15-Watt-Haswell Core i5-4300U, wie er beispielsweise im Microsoft-Tablet Surface 3 Pro und vielen Ultrabooks zum Einsatz kommt. Trotz der geringen Abwärme liefert der Core M-5Y10 also effektiv dieselbe Leis-

tung ab, und sie reicht für alle Anwendungszwecke abseits von 3D-Spielen locker aus. Deutlich mehr liefern erst die dicken Vierkern-CPUs mit satten 45 Watt TDP.

Das Datenblatt des Core M-5Y70, der in Lenovos IdeaPad Yoga 3 Pro zum Einsatz kommt, verspricht mit höheren Basistakt- und Turboraten mehr Leistung als für den 5Y10. Zudem wird der Prozessor hier aktiv gekühlt, was der Performance entgegenkommen sollte. Pikanterweise ist genau das Gegenteil der Fall, denn bei der Entwicklung des Kühlssystems lag Lenovos Fokus auf einem geringen Gewicht und einem besonders flachen Rumpf – und nicht auf einer möglichst hohen CPU-Performance.

Konnte das Notebook über Nacht auskühlen, so sind nach dem Booten im CineBench 181 Punkte möglich – bereits weniger als beim vermeintlich schwächeren 5Y10 im HP-Gerät. Ein direkt danach angeworfener zweiter Durchlauf erreicht dieses Niveau schon nicht mehr, sondern landet nur noch bei 170 Punkten. Mit weiteren Durchläufen und sich aufheizendem Gehäuse sinken die Ergebnisse immer weiter bis hinab zu 144 Punkten. Zum Vergleich: Der in Billignotebooks anzutreffende Celeron N2930 mit vier Atom-Kernen (Bay Trail) schafft bereits 134 Punkte. Im 3DMark war dasselbe Verhalten zu beobachten: Die Ergebnisse schwankten zwischen 37 000 und 22 000 Punkten.

Ein anderes Gerät mit Core M-5Y70 ist derzeit auf dem deutschen Markt nicht verfügbar, sodass wir konkrete Zahlen, wie viel dieser Prozessor mit ausreichender Kühlung leisten mag, vorerst schuldig bleiben müssen. Im 3DMark sollten aber beispielsweise locker mehr als 40 000 Punkte möglich sein. Intel-Prototypen mit 5Y70, die auf dem IDF ausgestellt waren, kratzen – perfekt gekühlt – sogar an der 50 000er Marke.



Core M mit Kühlssystem: Wenn letzteres nicht ausreicht, knickt die Performance ein.

Anzeige

Stephan Bäcker, Peter Siering

Das c't-Notfall-Windows 2014

Mit wenigen Klicks zum Rettungsmedium

Wenn eine Windows-Installation von Schädlingen befallen ist, nicht mehr starten mag oder auch nur Dateien sicherzustellen sind, bieten sich viele Helfer an. Am besten aber hilft das Original: Unsere auf Windows PE aufbauende Umgebung integriert alle nötigen Werkzeuge, um sie auf einem mobilen Datenträger stets parat zu haben.



Aktuelle Windows-Versionen liefern mit einem Assistenten zum Erstellen eines Wiederherstellungsdatenträgers zwar ein natives Rettungsmedium für Windows auf Basis von Microsofts PE (Preinstallation Environment), aber die Ausstattung ist spartanisch. Schließlich ist sie dafür gedacht, Windows zu installieren oder aufzufrischen. Andererseits haben ChrisR und viele Freiwillige aus dem Forum „theoven.org“ eine stattliche Alternative herangezüchtet. Mit ihrem Win8.1SE lässt sich eine von USB-Stick oder optischem Datenträger startende Windows-Umgebung herstellen, deren Funktionsumfang das Original-PE weit in den Schatten stellt.

Der Vorteil einer echten Windows-Lösung gegenüber den gängigen Linux-Rettungssystemen macht sich spätestens dann bezahlt, wenn spezielle Features gefragt sind. Ein paar Beispiele: Bitlocker-Laufwerke liest nur Windows. Auch mit Speicherplätzen (Storage Spaces), also dem modernen Verfahren, Festplatten zu einem redundanten Laufwerk zusammenzufassen, kommt es klar, während Linux auch dort passen muss. Unterm Strich ist es auch ein besseres Gefühl, wenn man mit offiziellem Werkzeug auf die Registry losgeht als mit einem Linux-Clone. Zu guter Letzt bedient sich ein Windows

eben auch wie ein Windows – was in Krisen gewaltig die Nerven schont.

Wie auch schon in den Jahren zuvor haben wir auf den Errungenschaften des vom einstigen Winbuilder weiterentwickelten Win8.1SE aufgebaut und es um einige Extras ergänzt: Das so entstandene c't-Notfall-Windows finden Sie als ZIP-Archiv auf der Heft-DVD. Es enthält unter anderem fünf verschiedene Programme, um Schädlinge zu suchen und zu entfernen. Was im Detail drinsteckt, beschreibt der nächste Artikel in diesem Heft (ab Seite 110). Im Folgenden geht es darum, wie Sie mithilfe des ZIP-Archivs die Notfall-Umgebung bauen und auf einen transportablen Datenträger aufbringen. Das ist mit wenigen Mauskicks, einer Internet-Verbindung und etwas Geduld ganz einfach.

Vorgeplänkel

Bevor Sie loslegen, müssen Sie ein paar Dinge wissen, um sich für den „richtigen“ Weg zu entscheiden. Zunächst: Aufgrund der lizenzrechtlichen Gegebenheiten können wir nicht alle Software, die notwendig und nützlich ist, auf der Heft-DVD mitliefern. Win8.1SE, der Lesbarkeit halber ab jetzt einfach „Winbuilder“, lädt deshalb eine Reihe von Komponen-

ten automatisch aus dem Netz herunter. Bei maximalem Funktionsumfang sind das rund 400 MByte. Es kann durchaus sein, dass mal einer der dafür aufgesuchten Server nicht erreichbar ist. Wenn es partout nicht weitergeht, hilft Abwarten und ein frischer Anlauf.

Außerdem benötigen Sie eine reguläre Installations-DVD von Windows 8.1. Eine ISO-Datei, wie man sie neuerdings (siehe S. 44) zum Download bekommt, hilft nicht; die Dateien darauf sind in einem nicht lesbaren Format abgelegt. Wer keine solche DVD zur Hand hat, kann sich mit der Enterprise-Testversion von Windows 8.1 behelfen. Die stellt Microsoft kostenlos zum Download bereit. Der erfordert unter Umständen die Anmeldung mit einem Microsoft-Konto. Bei Redaktionsschluss funktionstüchtige anmeldefreie Download-Adressen finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels.

Sie müssen sich entscheiden, ob Sie eine 32- oder 64-Bit-Notfall-Umgebung bauen wollen. Der Winbuilder wählt automatisch, je nachdem, welche Fassung Sie ihm zur Verwertung bereitstellen. Empfehlenswert ist die 32-Bit-Variante, weil sie auch auf 64-Bit-Systemen läuft – umgekehrt geht das nicht. Sie ist um einiges schlanker und läuft daher auch auf Rechnern mit wenig Arbeitsspeicher. Mit nur

1 GByte RAM läuft das 32-Bit Notfall-Windows noch problemlos, wogegen die 64-Bit-Variante dann im Praxiseinsatz auch mal ein schwarzes Bild auf dem Monitor hinterlässt.

Mit den Werkzeugen der 32-Bit-Version lässt sich auch eine 64-Bit-Windows-Installation reparieren. Was nicht geht: In einer 32-Bit-Umgebung 64-Bit-Software ausführen. Anders als die Microsoft-eigene PE-Umgebung auf einem Wiederherstellungslaufwerk kann die mit Win8.1SE erzeugte 64-Bit-Umgebung sehr wohl 32-Bit-Code ausführen – das ist aber noch entfernt von perfekt und hakt mitunter. Was letztlich die Empfehlung stärkt, im Zweifel die 32-Bit-Version zu bauen. Das Bauen des Notfall-Windows gelingt mit jeder Windows-Fassung ab Windows 7, egal ob 32- oder 64-bittig.

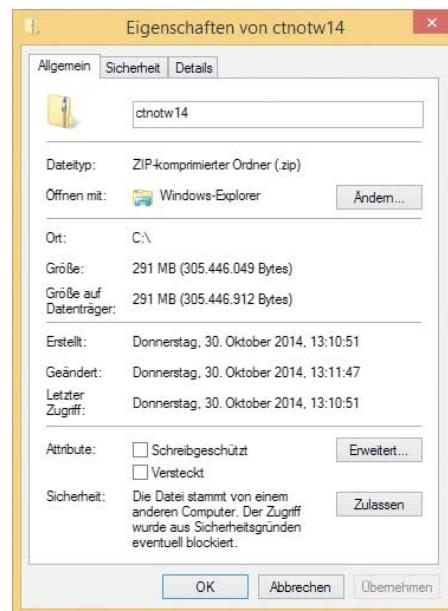
Zusammenbau

Der Winbuilder steckt im Archiv ctnotw14.zip, das Sie auf der DVD-Seite finden, die im Innenrand mit „c't-Notfall-Windows“ (und „The Book of Unwritten Tales“) beschriftet ist. Entpacken Sie die Dateien in ein frisch angelegtes Verzeichnis, das direkt im Wurzelverzeichnis des Laufwerks angesiedelt ist (zum Beispiel c:\ctnot14 – natürlich auch jedes andere Laufwerk). Wenn Sie das Archiv durchs Netz schieben oder irgendwo herunterladen, achten Sie darauf, dass Windows den Zugriff nicht blockiert. Über einen Rechtsklick und Auswahl von Eigenschaften sollten Sie die Inhalte des Archivs dann als vertrauenswürdig einstufen („Zulassen“), sonst würde jeder der zahlreichen Programmaufrufe aus dem Winbuilder heraus in eine Warnung münden.

Auf der Projektseite zum c't-Notfall-Windows finden Sie womöglich Updates. Bisher ist das lediglich eine Korrektur für das Explorer-Kontextmenü (Details zu den Änderungen stehen auf der Projektseite, siehe c't-Link). Zum Einbauen der Updates laden Sie die ZIP-Dateien herunter und kopieren Sie deren Inhalt in das Verzeichnis, in das Sie das ursprüngliche ZIP-Archiv von der Heft-DVD entpackt haben. Im Fall von Aktualisierungen sollten dabei einzelne Skript-Dateien ersetzt werden – entsprechende Warnungen sind also normal.

Anschließend legen Sie ein weiteres Verzeichnis an (zum Beispiel c:\win81ins), in das Sie die Dateien von einem Installationsmedium von Windows 8.1 kopieren. Liegt das nur als ISO-Datei vor, können Sie die Datei unter Windows 8 mit einem Doppelklick als Laufwerk einbinden. Unter Windows 7 gelingt das nur mit speziellen Tools. Um sich deren Installation zu sparen, gibt es einen Trick: Sie nutzen einfach das im ZIP-Archiv enthaltene 7Zip: Kopieren Sie in das zuvor angelegte Verzeichnis in einer Eingabeaufforderung mit copy c:\ctnot14\Projects\Tools\Win8.1SE\7z.* c:\win81ins seine

Wenn Sie das ZIP-Archiv entpackt haben und die Installationsdateien von Windows 8.1 vorliegen, genügen drei Klicks zum Bauen des Notfall-Windows.



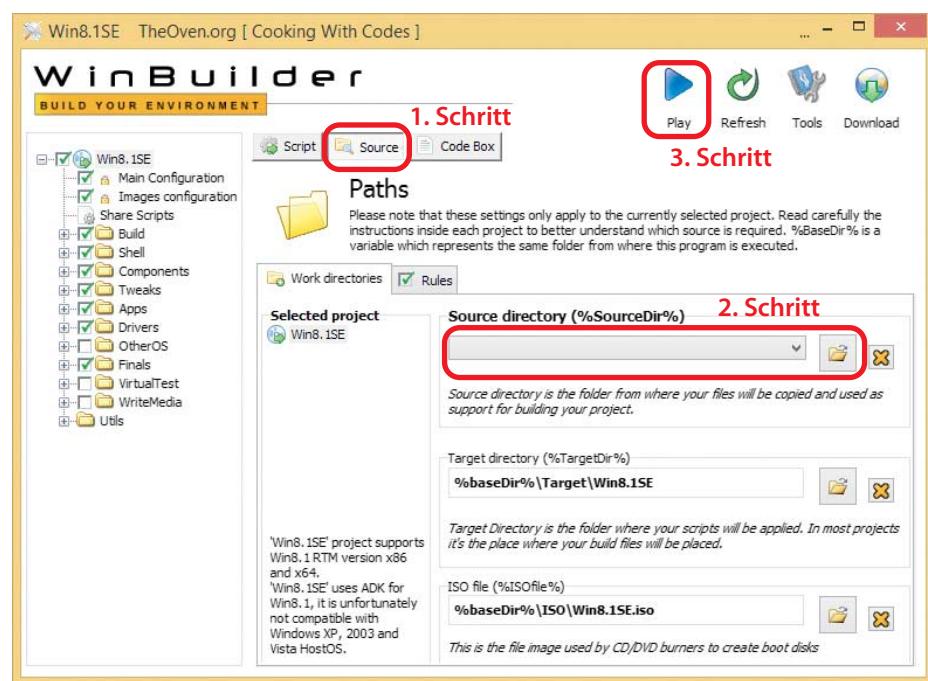
Wenn Windows das ZIP-Archiv für nicht vertrauenswürdig hält, stockt das Bauen einer Notfall-Umgebung durch zahlreiche Fehlermeldungen. Klicken Sie gegebenenfalls auf „Zulassen“ vor dem Entpacken.

Auf den ersten Blick sieht ein frisch gestarteter Winbuilder kompliziert aus, aber Sie brauchen meist nur einen Bruchteil der Optionen. Die linke Spalte zeigt alle Skripte, aus denen das Paket besteht, und die rechte Spalte Informationen und Optionen zum ausgewählten Skript. Beim Erstellen laufen dann alle mit einem Haken versehenen Skripte der Reihe nach durch. Der Winbuilder ist so weit vorkonfiguriert, dass drei Schritte genügen, um den Bau des Notfall-Windows anzustoßen.

Klicken Sie zunächst auf die Schaltfläche „Source“ und dann auf das Ordner-Symbol unter „Source Directory“. Im neuen Fenster geben Sie das Verzeichnis an, in dem die Installationsdateien von Windows 8.1 liegen und bestätigen mit O.K. die Auswahl. Jetzt können Sie mit dem blauen „Play“-Knopf den Bauprozess anstoßen.

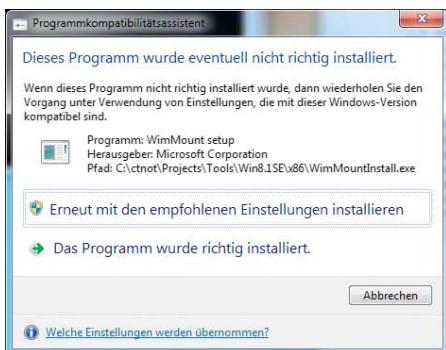
Per Fortschrittsanzeige signalisiert Winbuilder seine Aktivität. Gelegentlich erscheinen weitere Fenster, wenn der Prozess andere Programme fernsteuert. Idealerweise lassen Sie den Rechner während des Bauens in Ruhe, um nicht versehentlich dazwischenzufunken. Ist der Prozess abgeschlossen, steht das Fenster wieder wie zu Beginn da. Am Ende erscheint zwar eine Erfolgsmeldung, die allerdings nach einigen Sekunden von alleine verschwindet.

Auf einem nicht durch aktualisierten Windows 7 treten beim Bauen unter Umständen, die wir nicht näher ergründet haben, Warnungen auf, dass ein Programm nicht richtig installiert worden sei. Wenn Sie die mit „Das



Solche Warnungen treten beim Bauen unter Windows 7 womöglich auf, stören den Prozess aber nicht.

„Programm wurde richtig installiert“ beantworten, baut der Winbuilder Ihr Notfall-Windows ungerührt weiter. Während unserer Tests erschien einmal die Meldung „Out of System Resources“. Das passiert bei größeren Skriptzusammenstellungen wohl sporadisch. Die Meldung lässt sich einfach mit O.K. wegklicken und beeinflusste in unserem Fall den Bauprozess nicht.



Auslieferung

Dass das Notfall-Windows erfolgreich gebaut worden ist, erkennen Sie an der dadurch entstandenen ISO-Datei im Unterordner „ISO“ (notwin_x64.iso oder notwin_x86.iso) – dem Abbild des fertigen Notfall-Windows. Sie können nun wahlweise einen optischen Datenträger damit bespielen oder die Dateien auf einen USB-Stick übertragen, der bei dieser Gelegenheit bootfähig formatiert wird.

Empfehlenswert ist der USB-Stick. Im von uns vorgewählten Umfang muss der größer als 1 GByte sein: Einige der enthaltenen Antivirenprogramme können ihre Updates auf dem Stick speichern. Wenn Sie den Stick mehrfach nutzen, müssen Sie nicht alle Updates von Neuem herunterladen, die seit dem Erstellen des Notfall-Windows aufgelaufen sind. Außerdem lassen sich portable Anwendungen oder Treiber unkompliziert auf einen Stick kopieren und von dort auch wieder löschen. Überdies kann ein Stick auch vorübergehend eventuell gerettete Daten oder Protokolle einer Rettung aufnehmen.

Die ISO-Datei können Sie mit ImgBurn auf einen DVD-Rohling brennen. ImgBurn finden Sie in der linken Spalte unter „WriteMedia“. Klicken Sie auf das Pluszeichen und wählen Sie dann „ImgBurn ISO“ aus. Damit die Ein-

stellungsoptionen des Skripts im rechten Fensterbereich erscheinen, muss die Schaltfläche „Script“ aktiv sein. Falls also noch die Auswahl für das „Source Directory“ zu sehen ist, klicken Sie zunächst auf „Script“. Anschließend starten Sie über „Launch ImgBurn + ISO“ das Brennprogramm. Hier wählen Sie gegebenenfalls das richtige Laufwerk aus und klicken dann auf das Symbol, um die Daten auf DVD zu schreiben.

Für das Bespielen eines Sticks gibt es mehrere Methoden. Für einen reinen Notfall-Windows-Stick ist „Copy to USB-Device BCD BootMGR“ die richtige (ebenfalls unter „WriteMedia“). Es genügt dort, das Wurzelverzeichnis des angesteckten Sticks auszuwählen und den Knopf „Copy to USB“ zu betätigen; um diese Optionen zu sehen, muss die Schaltfläche „Script“ aktiv sein. Der Winbuilder steuert dann die richtigen Programme zum Partitionieren, Formatieren und Bespielen des Sticks. Dann und wann müssen Sie mit O.K. bestätigen. Als Ausgangsdaten nimmt die Funktion nicht die ISO-Datei, sondern die während des Zusammenstellens eingesammelten Dateien.

Falls Sie einige Programme nicht im Notfall-Windows benötigen, können Sie die Zusammenstellung auch ändern. Außerdem können Sie andere Bootoptionen wie zum

Beispiel Memtest oder Hiren's Boot-CD integrieren. Einzelne Bestandteile schalten Sie einfach über den Haken vor dem Skript an oder aus. Änderungen sollten Sie – wenn überhaupt – nur unter „Apps“ und „OtherOS“ vornehmen. Bei den übrigen Bereichen besteht die Gefahr, dass nach Änderungen das Erstellen nicht mehr klappt oder einige Dinge nicht mehr richtig funktionieren. Bei den Apps können Sie gefahrlos entscheiden, was Sie weglassen. Außerdem können Sie zum Beispiel beim Avira PC Cleaner mit „Virendefinitionen herunterladen“ festlegen, ob bereits beim Erstellen alle Virendefinitionen geholt werden sollen.

Winbuilder sieht es vor, weitere Projekte zu integrieren. Praktisch ist zum Beispiel der Speicherprüfer Memtest, der mit einem Minimalsystem auch als Option in einem 32-Bit-PE Speicher jenseits der 4-GByte-Grenze prüfen kann. Um ihn einzubauen, müssen Sie an einigen Stellen die vorgegebenen Optionen anpassen: Wählen Sie im Winbuilder-Fenster auf der linken Seite „Main Configuration“ und wählen Sie dann im rechten Bereich unter „Boot Manager“ den Eintrag „Grub4Dos (recommended)“ aus; die Schaltfläche „Script“ muss aktiv sein, damit Sie die Optionen sehen. Anschließend wählen Sie auf der linken Seite „Other OS“ aus und setzen ein Häkchen bei „Memtest86+ 4.20“ (Achtung: Nicht alle Punkte unter „Other OS“ sind im ZIP-Archiv von der Heft-DVD enthalten).

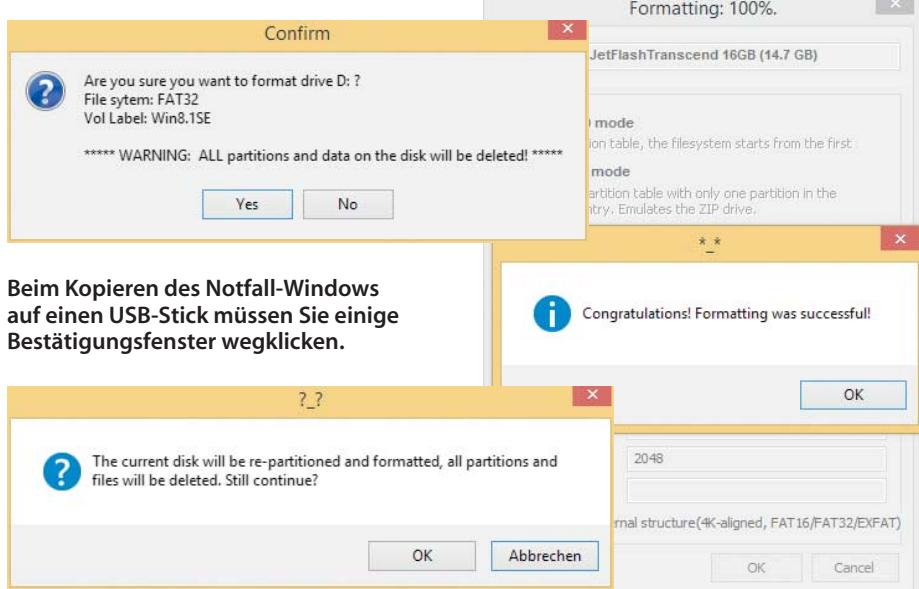
Zum Schluss

Sollte sich der Bauprozess verhaspeln, kann das viele Ursachen haben: Womöglich sind für den Download vorgesehene Programme vorübergehend nicht erreichbar, der freie Platz auf der Festplatte ist ausgegangen oder Sie haben Optionen verdreht und kriegen die nicht wieder in Reihe. Dann ist es am einfachsten, das Arbeitsverzeichnis (c:\ctnot14) wegzurufen, das Archiv neu auszupacken und noch einmal neu anzufangen.

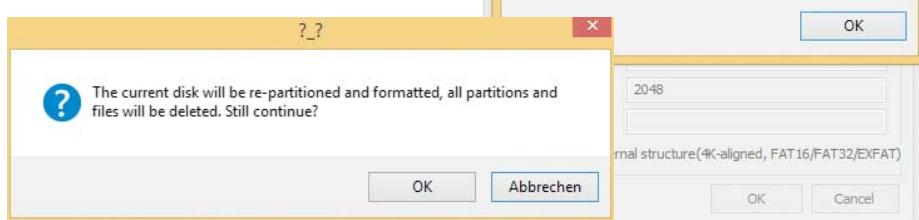
Falls sich das Arbeitsverzeichnis nicht löschen lässt, sind womöglich WIM-Abbildер nicht ordnungsgemäß abgeräumt worden. Ob das der Fall ist, prüfen Sie in einer als Administrator gestarteten Eingabeaufforderung mit `dism /Get-MountedWimInfo`. Zeigt seine Ausgabe ein bereitgestelltes Abbild, räumt folgender Befehl auf: `dism /cleanup-wim`.

Abschließend zwei Empfehlungen: Bauen Sie bei Interesse Ihr Exemplar des Notfall-Windows möglichst bald. Je länger Sie warten, desto eher sind womöglich einzelne Download-Links nicht mehr funktionstüchtig – eine Garantie, dass sich die stets nachführen lassen, können wir nicht geben, es sind schließlich nicht unsere Angebote. Schauen Sie, bevor Sie loslegen, auf die Projektseite zum c't-Notfall-Windows (siehe c't-Link). Dort werden wir Hinweise auf Aktualisierungen veröffentlichen und dort finden Sie auch ein Forum, um sich mit anderen Lesern und der Redaktion auszutauschen. (ps)

c't Projektseite mit Forum: ct.de/yej2



Beim Kopieren des Notfall-Windows auf einen USB-Stick müssen Sie einige Bestätigungsfenster wegklicken.



Anzeige



Stephan Bäcker, Peter Siering

Säubern, retten, helfen

c't-Notfall-Windows 2014: Werkzeuge und Tipps

Windows zickt? Mit unserer bootenden Werkzeugkiste sind Sie für alles Mögliche gewappnet: Schädlinge aufspüren und entfernen, Dateien suchen, sichten und sichern, Images von Festplatten erzeugen, Hardware-Macken finden, widerspenstige Treiber isolieren und aus der Ferne helfen.

Unser Notfall-Windows auf USB-Stick oder DVD fühlt sich zumeist an wie eine reguläre Windows-Installation. Ein wenig Starthilfe kann dennoch nicht schaden: Im Folgenden gehts darum, wie Sie es überhaupt starten, wie Sie gegebenenfalls Treiber für Ihre Hardware installieren. Vor allem aber erfahren Sie, wie Sie mit den von uns ausgewählten Werkzeugen Probleme schnell und bequem lösen.

Um einen PC von einem alternativen Datenträger wie USB-Stick oder DVD-Laufwerk starten zu lassen, gibt es keinen Königsweg. Idealerweise frisst ein PC den Datenträger und startet selbstständig davon. Oft aber muss man als Benutzer mit anpacken. Viele PCs zeigen beim Start eine Taste an, die ein Boot-Menü erscheinen lässt, das alle startfähigen Laufwerke zur Auswahl anbietet (oft F8, F11 oder F12).

Schlimmstenfalls müssen Sie im BIOS-Setup die Reihenfolge verdrehen, in der Ihr PC die Startmedien berücksichtigt, also den

Stick oder das DVD-Laufwerk in der Liste der startfähigen Geräte an die erste Stelle setzen.

Auf einzelnen modernen PCs, die mit Boot-Optionen für Windows beziehungsweise Secure- oder UEFI-Boot ausgestattet sind, kann es nötig sein, die abzuschalten. Das sollten Sie aber erst dann tun, wenn das Notfall-Windows partout nicht startet – und: merken Sie sich den Original-Zustand, um ihn wiederherstellen zu können.

Wenn der Desktop des Notfall-Windows erscheint, kopiert die DVD-Fassung noch einige Dateien zur Optimierung durch die Gegend und ist dann einsatzbereit: Die gewählte Auflösung können Sie über das Monitor-Symbol im Tray der Taskleiste oft hochsetzen.

Das vorgeschlagene Durchsuchen des lokalen Netzwerks sollten Sie veranlassen, wenn Sie sich im Netzwerk komfortabel bewegen wollen. Wenn Sie lediglich ins Internet möchten, können Sie hier auch Nein sagen. Kommt keine solche Nachfrage, hat das System keine funktionstüchtige Netz-

werkanbindung gefunden. Die wichtigsten Werkzeuge finden Sie über das Startmenü oder auf einen Blick im „Apps“ Screen“ (zurück geht es mit der Windows-Taste).

Wenn Treiber für den Zugriff auf die Netzwerkkarte oder etwa die Festplatten Ihres Windows-PC fehlen, so können Sie diese im laufenden Notfall-Windows nachinstallieren – es gibt zwar nirgends eine Garantie, aber es klappt erstaunlich oft sogar ganz einfach. Eine solche Installation betrifft immer nur das laufende Notfall-Windows. Einen Neustart überlebt sie nicht.

Voraussetzung sind die Installationsdateien für den Treiber. Die erste Möglichkeit besteht darin, direkt deren Installationsroutine im Notfall-Windows zu starten. Klappt das nicht, können Sie versuchen, die darin enthaltenen Dateien (in der Regel .sys- und .inf-Dateien) auf einem anderen PC zu extrahieren und sie der zweiten Möglichkeit unterzubringen.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, über einen Rechtsklick auf das Computer-Symbol



auf dem Desktop mit „Verwalten“ den Geräte-Manager aufzurufen. Klicken Sie dann erneut mit der rechten Maustaste zum Beispiel auf den Netzwerk-Controller in „Andere Geräte“ und rufen Sie aus dem Menü „Treibersoftware aktualisieren“ auf. Wählen Sie nun „Auf dem Computer nach Treibersoftware suchen“ aus und geben Sie den Pfad an, in dem die Treiberdateien für Ihren Computer liegen.

Wenn Sie auf diese Weise etwa einen WLAN-Treiber nachrüsten, erscheint nach einiger Zeit eine Auswahl der Funknetze im Tray-Bereich der Taskbar. Oft finden Sie die Treiber für Fertig-PCs auf deren Platte in einem Verzeichnis mit dem Namen Drivers. In unschönen Fällen benötigen Sie einen zweiten PC, um solche Treiber beim Hersteller herunterzuladen und gegebenenfalls zu entpacken, um sie auf die beschriebene Weise einbinden zu können.

Im Fall der Netzwerkanbindung kann es einfacher sein, einen alternativen Anschluss zu verwenden, etwa das zu untersuchende Notebook zum Router zu tragen und per Kabel zu verbinden oder auf einen USB-Netzwerkadapter für WLAN oder Kabel zurückzutreten. Das Gleiche gilt bei Desktop-PCs, wenn sich deren Festplattenadapter nicht in das Notfall-Windows einfügt: ein externer USB-Adapter, der die Platte vorübergehend aufnimmt, kann da eine willkommene Abkürzung darstellen.

Analyse

Analyse fasst das Rüstzeug zusammen, um Systemabstürzen auf den Grund zu gehen: **GPU-Z** und **HWMonitor** zeigen Sensoren und Taktraten von Grafikkarte und Mainboard an. Mit **Prime95** lässt man das System intensiv rechnen, setzt es also unter Stress. Dabei kann man die Temperaturen im Auge behalten, um eventuellen Kühlungsproblemen auf die Schliche zu kommen.

Startet der zu untersuchende PC häufig neu, ist womöglich ein von Windows in Ausnahmesituationen automatisch veranlasster Neustart die Ursache. Gängige Versionen zeigen die einst im Volksmund als Bluescreen bekannte Reaktion heute nicht mehr an, sondern schreiben nur noch einige Daten zur Fehleranalyse auf die Festplatte, einen sogenannten Dump, und starten Windows ohne weitere Meldung neu.

BlueScreenView liest diese Dumps aus und bereitet die enthaltenen Informationen lesbar auf. Nach dem Start müssen Sie das Programm im „Optionen“-Menü unter „Erweiterte Optionen“ auf den MiniDump-Ordner der zu untersuchenden Windows-Installation stupsen. In der Regel ist das der Windows-Ordner selbst.

Das Programm liest daraufhin alle dort vorhandenen .dmp-Dateien und zeigt Details dazu an. Stößen Sie zuhauf auf diese Dateien, lohnt es sich unter „Option“ in der Option „Modus für das untere Fenster“ den Punkt „Nur Treiber in der Stapel“ auszuwählen (geht auch per F7). Oft helfen die

Treibernamen, eine Absturzursache einzuziehen.

Einen Blick auf die von einem Windows-System automatisch ausgeführten Programme liefert **Autoruns**. Im „File“-Menü können Sie mit „Analyse Offline System“ das Wurzel-Verzeichnis einer Windows-Installation angeben, die das Programm untersuchen soll. Der Blick ist dann unverfälscht, weil sich kein Programm verstecken kann.

Im Menüpunkt „Options“ können Sie in den „Filter Options“ mit dem Setzen eines Hakens vor „Hide Microsoft entries“ und Klick auf „Rescan“ dafür sorgen, dass das Programm nur Einträge zeigt, die nicht von Microsoft stammen. Das vereinfacht die Suche nach Störenfrieden erheblich.

Antivirus

Um einen PC automatisiert auf Schädlingsbefall zu untersuchen und ihn gegebenenfalls zu säubern, sind gleich fünf verschiedene Programme an Bord. Diese Aufräumwerkzeuge aktualisieren selbstständig Programm- und Signaturdaten, wenn sie eine Verbindung zum Internet vorfinden. Für brauchbare Ergebnisse sollten Sie darauf niemals verzichten. Kritisch für den Einsatz der Werkzeuge ist die Größe des Hauptspeichers; auf Systemen mit nur 1 GByte RAM laufen sie unruhig oder scheitern schon beim Online-Update.

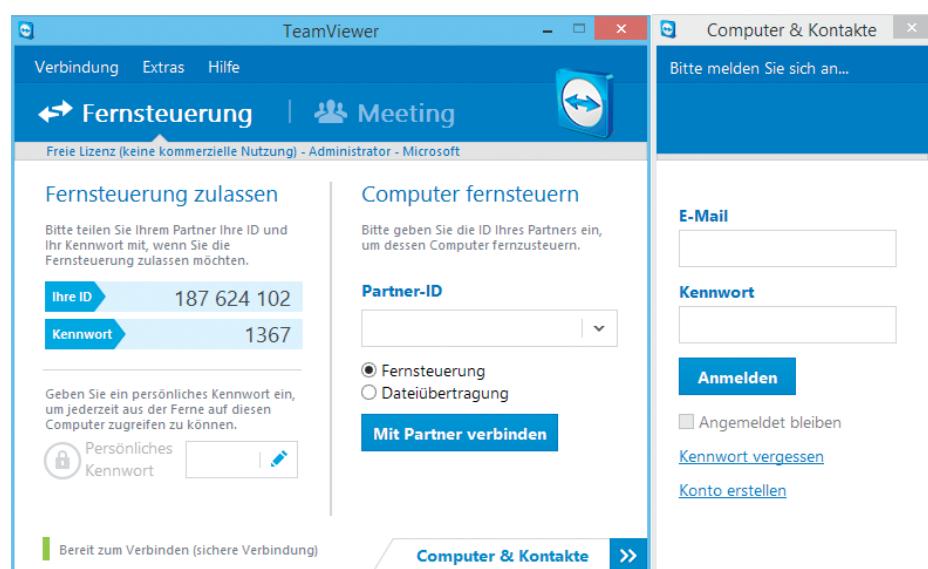
Avira PC Cleaner fällt spartanisch aus. Damit ein Scan überhaupt alle in einem PC vorhandenen Laufwerke betrachtet, müssen Sie beim Start den Haken bei „Vollständiger Scan (langsamer)“ setzen – eine gezielte Auswahl einzelner Laufwerke ist nicht möglich. Findet das Programm Schädlinge, bietet es an, sie zu löschen; einzelne Dateien lassen sich ausschließen. Ein speicherbares Protokoll bietet Avira nicht an.

Die gezielte Auswahl der zu durchsuchenden Laufwerke erlaubt **Emsisoft Emergency Kit** und auch darüber hinaus lassen sich viele Details einstellen. Ein „Detail Scan“ erwischt alle Laufwerke. Hat das Programm seine Suche abgeschlossen, kann man gefundene Schädlinge mit einem Klick löschen. Ein Bericht über etwaige Funde lässt sich als Textdatei anzeigen und zur Dokumentation etwaiger Aktivitäten auch sichern. Das 64-Bit-Notfall-Windows öffnet die Datei nicht auf Knopfdruck: Sie finden sie aber in Y:\Programs\EmsisoftEmergencyKit\bin\Reports.

Ohne Internet-Verbindung kann der **Eset Online Scanner** nicht starten. Schon in den Computer-Prüfeinstellungen sollten Sie sich Gedanken machen, was mit erkannten Schädlingen passieren soll: Standardmäßig landen die in der Quarantäne, lassen sich aber am Ende dort wieder herausheben. Öffnen Sie dazu die erweiterten Einstellungen. Dort sollten Sie auch gleich die Option „Archive prüfen“ setzen und vorgeben, welche Laufwerke das Programm bearbeitet. Ein Protokoll der Aktivitäten lässt sich am Schluss speichern.

Beim **Sophos Virus Removal Tool** gibt es keine Optionen, über die man vor dem Start befinden müsste. Es startet auf Knopfdruck einen Scan über alle Laufwerke. Rudimentär fällt die Wahlfreiheit aus, was aufgespürte Schädlinge angeht: alle oder keinen löschen. Ein Protokoll lässt das Programm ebenso missen. Auch aufgrund der eher schlechten Erkennungsrate bei unseren Versuchen mit realen Viren mag man das Programm nur für eine dritte Meinung bei kniffligen Funden empfehlen.

Vor dem Start von **McAfee Stinger** lassen sich die Laufwerke bestimmen, auf denen die Suche starten soll. Es gibt ein Protokoll und Funktionen, um über die Behandlung gefundener Schädlinge individuell zu befinden.



Mit der Desktop-Sharing-Software Teamviewer lässt sich ein mit dem Notfall-Windows gebooteter PC fernbedienen. Ob der unterm Tisch oder bei der Freundin in Wuppertal steht, spielt keine Rolle.

Einiger Makel, der uns beim Testen auffiel: Stinger erkannte keine Eicar-Datei, die eigentlich jede AV-Software analog zu einem echten Viren-Fund behandeln sollte. Das Programm lässt sich nur mit waschechten Viren aus der Reserve locken.

Wenn Sie Ihr Notfall-Windows von einem optischen Datenträger starten, können Sie das Aktualisieren von Avira und Emsisoft verkürzen, indem Sie die Programme über die auf dem Desktop liegenden gleichnamigen Skripte starten. Die kopieren die beim Erstellen des Notfall-Windows aktuellen Signaturen an die passenden Orte, sodass Sie nur seitdem aufgelaufene Signatur-Updates aus dem Internet herunterladen müssen. Beim Start vom USB-Stick landen alle Updates automatisch dort.

Beim Einsatz der Säuberungsprogramme aus dem Notfall-Windows heraus sollten Sie einige Besonderheiten im Hinterkopf haben: Sie bekommen nur die Dateien des Prüflings zu fassen. Das heißt, in der Registry verborgene Viren oder dort vorhandene Verweise darauf können Sie nicht entfernen. Im Extremfall sabotiert eine Säuberungsaktion den Systemstart oder andere Software, weil sie lebenswichtige Dateien verschiebt. Ein Protokoll der Eingriffe ist dann Gold wert.

Eine Rakete ist übrigens keines der Programme. Alle brauchten für einen Testrechner mit gerammelt voller 500-GByte-Platte mehrere Stunden für einen Scan. Planen Sie also hinreichend Zeit ein, wenn Sie sich auf die Jagd nach Schädlingen begeben.

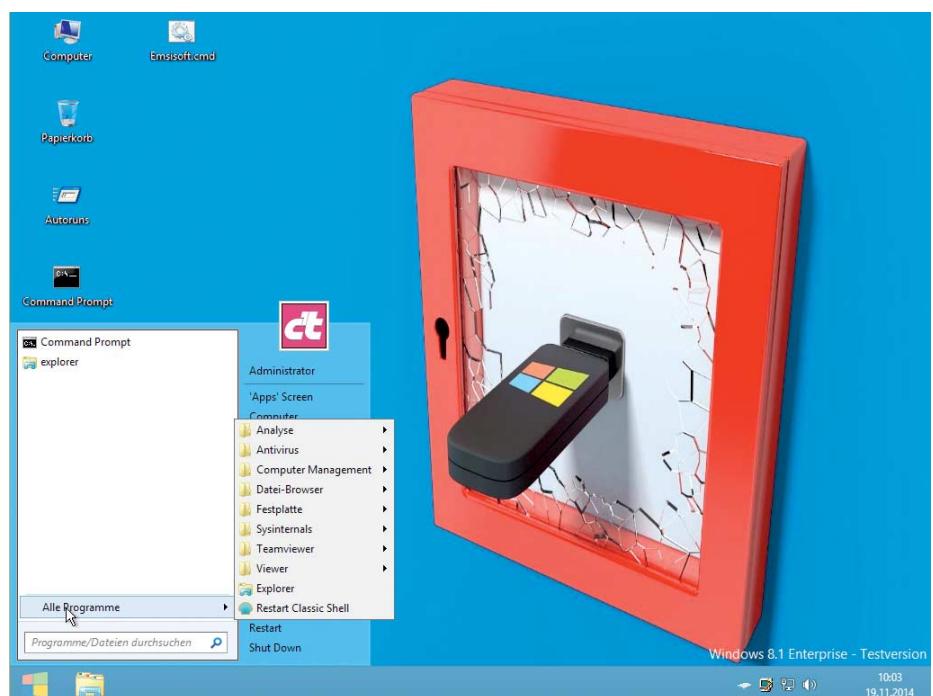
Datei-Browser

Um auf die Dateien eines PC über das Notfall-Windows zuzugreifen, sollte eigentlich für jeden Geschmack etwas an Bord sein: Neben dem originalen Windows Explorer steckt mit dem **Speed Commander 13** ein Zweifenderdateimanager darin; seine Jahreslizenz läuft bis Ende 2015. **Q-Dir** zeigt sogar vier Ansichten ins Dateisystem gleichzeitig. **Everything** und **Super Finder XT** beschleunigen die Suche nach und in Dateien erheblich.

ImDisk Virtual Drive Management stellt dem Notfall-Windows eine RAM-Disk bereit; es kann darüber hinaus nützlich sein, um Image-Dateien als Laufwerk einzubinden. Mit dem **7-Zip File Manager** kommen Sie auch an Daten in ZIP-Archiven und diversen anderen Archiv-Formaten heran. Um auch an mit gängigen Verfahren verschlüsselte Daten heranzukommen, sind **Boxcryptor** und **TrueCrypt** an Bord.

Wenn die Laufwerke einer Installation mit der Windows-eigenen Laufwerksverschlüsselung Bitlocker verschlüsselt worden sind, dann hilft nur die Kommandozeile – der Explorer im Notfall-Windows und alle anderen Dateisystemwerkzeuge dort verweigern Zugriffsversuche und bieten auch keine Hilfestellung im GUI, um das Laufwerk zu entriegeln.

In einer Eingabeaufforderung (**Command Prompt**) ist es hingegen einfach: Der Befehl `manage-bde -unlock c: -pw` fordert zur Eingabe des



Anders als die Microsoft-eigene eher werkzeugarme Wiederherstellungs-Umgebung beherbergt das c't-Notfall-Windows neben den üblichen Beigaben wie dem Explorer viele nützliche Programme und lässt sich so wie ein vollwertiges Windows bedienen.

Bitlocker-Passworts auf, um das Laufwerk zu entsperren. Wenn Sie Ihre Platte mit Hilfe des TPM verschlüsseln lassen, dann brauchen Sie einen Wiederherstellungsschlüssel, den BitLocker beim Aktivieren ausgespuckt hat. Der Aufruf lautet dann `manage-bde -unlock c: -rp`. Dem letzten Parameter müssen Sie die acht Blöcke der jeweils sechsstelligen Zahlenkombinationen mitgeben, aus denen der Wiederherstellungsschlüssel besteht.

Nach der Erfolgsmeldung „konnte erfolgreich entsperrt werden“ können Sie mit dem Explorer und allen anderen Werkzeugen wie gewohnt auf das Laufwerk zugreifen, solange das Notfall-Windows läuft. Alternativ ist das Entsperren auch über einen Verweis auf eine von Bitlocker beim Verschlüsseln angelegte Datei möglich (mit der Option `-rk`); weitere Möglichkeiten verrät `manage-bde -unlock -help`.

Datenrettung

Die Grenze zwischen Datei-Browsern und Festplatten-Tools verläuft fließend: **Linux Reader** ist ein Multitalent. Es liest nicht nur Linux-ext-Dateisysteme, sondern erschließt auch diverse Image-Dateiformate, darunter die gängigen aus der Virtualisierungsecke, etwa VMDK und VHD und sogar die Apple-Dateisysteme HFS und HFS+. Linux Reader lässt den Nutzer auch auf Partitionen schauen, die Windows gar nicht mit einem Laufwerksbuchstaben versehen hat, etwa die Boot- und EFI-Partitionen.

Hilfreich beim Umgang mit defekten Festplatten oder logisch in Unordnung geratenen Partitionen sind **HDD Raw Copy** und

Unstoppable Copier, um zunächst einmal ein 1:1-Abbild zu erstellen. **HD Tune** zeigt auf der Seite „Health“ die Smart-Daten einer Festplatte an. Wenn dort die Zähler für „Reallocated Sector Count“ hohe Werte annehmen (in der Spalte „Data“) oder sogar kontinuierlich wachsen, sollte man die Platte zügig ersetzen.

Beim Umzug auf eine neue Festplatte hilft dann **Drive Snapshot**. Es steckt in einer bis Ende 2015 laufenden Vollversion im Notfall-Windows, erstellt also „nur“ bis dahin Sicherungen, das Zurückspielen ist auch später noch möglich. Standardmäßig zerhackt das Programm große Images in mehrere kleine 1490 MByte große Portionen; so lassen sich Images größer als 4 GByte auch auf FAT-Platten über mehrere Dateien verteilt speichern.

Disk2VHD spielt seine Stärke dann aus, wenn Sie ein Image von einer realen Festplatte erstellen wollen, um diese anschließend in einer virtuellen Maschine als Laufwerk einzuhängen; es schreibt direkt das von Microsoft in Hyper-V verwendete VHD(X)-Format. Auf die sowohl bei Drive Snapshot als auch Disk2VHD mögliche Nutzung der „Volume Shadow Copy“-Funktionen können Sie im Notfall-Windows verzichten; sie sind eher sinnlos, da sich auf den behandelten Laufwerken im Zweifel kein Windows austobt.

Hilfestellung beim Partitionieren leistet **Minitool Partition Wizard**. Die Klassiker **Testdisk** und **Recuva** helfen bei Partitions-havarien und verloren gegangenen Dateien – detaillierte Hinweise zur Nutzung haben wir in [1] gegeben. Mit **WinDirStat** finden Sie

Anzeige

im Handumdrehen Platzfresser auf den Platten. **H2testw** kann Datenträger intensiv auf Zuverlässigkeit testen.

Wenn Windows nicht startet, kann das an den fehlerhaften Einträgen im Master Boot Record oder BCDStore liegen. Für solche Reparaturen sind gleich drei Werkzeuge mit an Bord. **BootICE** ändert, sichert und rekonstruiert den Master Boot Record (MBR) und den Partition Boot Record (PBR) von Datenträgern. Ob es sich dabei um Festplatten oder USB-Sticks handelt, spielt keine Rolle. Selbst die MBR- und PBR-Einträge von Images kann das Programm ändern.

In die gleiche Bresche springt auch **EasyBCD**. Es ist vor allem beim Bearbeiten des Boot-Menüs von Windows das Mittel der Wahl. Es löscht und sichert Startmenü-Einträge und hilft auch beim Anlegen von neuen. Wenn Windows bei der Installation den Booteintrag einer vorhandenen Linux-Partition platt macht, lässt sich mit **EasyBCD** einfach ein Verweis zu Grub in das Boot-Menü von Windows einfügen. Beim Start fragt das Programm, wo es die BCD-Datei findet, üblicherweise ist das die Datei „bcd“ in „c:\boot“.

Mit **MbrFix**, dem letzten Tool im Bunde, steht ein weiterer Spezialist zum Bearbeiten des MBR bereit. Besonders zum schnellen Schreiben des MBR für Windows XP/Vista/7 eignet er sich. In der 64-Bit-Version des Notfall-Windows muss man mit der Eingabeaufforderung hantieren, im 32-Bit Universum versteckt sich hinter dem Eintrag **MbrFix_Wiz** ein GUI-Frontend für das Kommandozeilenwerkzeug. Das Programm erfüllt unter anderem die gleichen Aufgaben wie bootrec oder fixmbr in der Wiederherstellungskonsole von Windows.

Viewer

Eine besonders nützliche Ergänzung im diesjährigen Notfall-Windows ist der **Teamviewer**. Den können Sie benutzen, um einen PC unterm Tisch fernzusteuern, aber auch, um weit entfernt einen PC mit dem Notfall-Windows unter die Lupe zu nehmen. Dem Benutzer dort vor Ort muss es nur gelingen, vom USB-Stick oder der DVD zu booten und dann den Teamviewer aus dem Start-Menü zu starten. Beide Rechner brauchen dazu eine Internet-Verbindung – mit Regeln für den Router oder für eine Firewall muss man sich nicht herumschlagen.

An die Lizenz-Keys einer brachliegenden Installation kommt der **Magical Jelly Bean Keyfinder** heran. Damit er nicht das Notfall-Windows betrachtet, sondern die Installation auf dem Festplattenlaufwerk c:, rufen Sie im „Tools“-Menü den Punkt „Load Hive“ auf und wählen im Dialog dann das Verzeichnis der Windows-Installation aus – in der Regel also c:\windows. Mit dem Programm finden Sie beispielsweise den CD-Key von Windows sowie Office-Installation heraus.

Die übrigen Viewer im Paket sind weniger spektakulär, aber durchaus nützlich: **NotePad++** zeigt, bearbeitet und vergleicht Textdateien, **WordPad** stellt die meisten .doc-Da-

teien dar und **SumatraPDF** bringt PDF-Dateien auf den Schirm. Wie üblich sind die Dateitypen auch im Notfall-Windows mit den entsprechenden Viewern verknüpft, sodass Sie Dateien per Doppelklick öffnen können. **HxD** hilft schließlich, die rohen Daten in Dateien, auf Datenträgern oder in Image-Dateien anzuzeigen und darin zu suchen – nützlich bei üblem Datensalat.

Einige Ingredienzen des Notfall-Windows kommen nur im Kontextmenü des Explorers zum Vorschein – dort sind sie letztlich am sinnvollsten aufgehoben: Sichereres Löschen von Dateien und eine Bearbeitungsfunktion für Dateiattribute, die unter anderem auch die diversen von Windows gesicherten Zeitstempel bearbeiten kann. Bei Laufwerken bietet das Menü zusätzlich die Option „AccessGain: Bypass file system security checks“ an – hiermit verschaffen Sie sich ohne Rücksicht auf NTFS-Berechtigungen Zugriff auf Dateien. Einige weitere Tools haben sich im Kontextmenü verewigt, so die Suche per Super Finder XT und ImDisk.

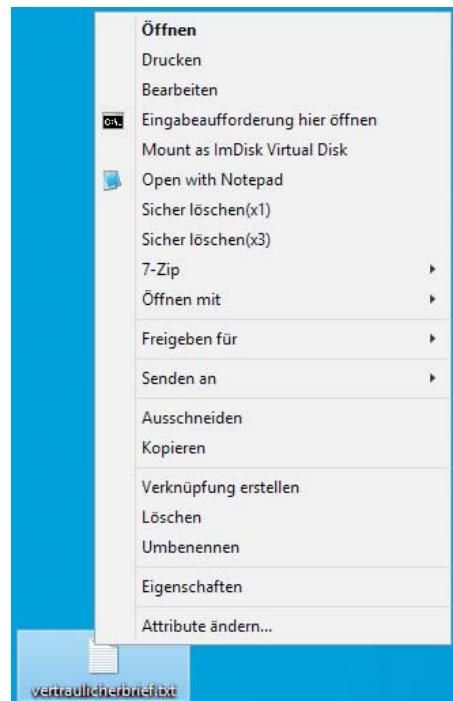
Auch unter der Haube stecken noch zahlreiche Programme, die Sie zum Teil nur aus der Eingabeaufforderung (**Command Prompt** auf dem Desktop) erreichen, unter anderem die gesamte **Sysinternals Suite**. Deren grafische Werkzeuge finden Sie auch im Start-Menü, etwa kann **AccessEnum** aufschlüsseln, wer welche Rechte an einer NTFS-Datei oder einem Registry-Key hat.

Natürlich stecken im Notfall-Windows auch viele nützliche Programme für die Kommandozeile aus dem Lieferumfang von Windows: **robocopy**, um Verzeichnisse zu spiegeln, und **fsutil**, um Dateisystemdetails zu ermitteln, etwa die Hardlinks auf eine Datei zu finden. **diskpart** erlaubt es, Platten, Sticks und SSDs zu partitionieren und zu formatieren oder auch mit wenigen Befehlen komplett von jeder Art Partitionsinformationen zu befreien. Mit **dism** können Sie schließlich den Windows-eigenen Imager steuern [2, 3].

Computer Management

Sollten all die Werkzeuge nicht helfen und ein direkter Eingriff in der Registry der zu untersuchenden Windows-Installation nötig sein, dann hilft **Remote Regedit**. Die Funktion schaut auf den lokalen Festplatten nach der Registrierungsdatenbank eines installierten Windows und öffnet diese bei erfolgreicher Suche automatisch im Registrierungseditor. Sollte die Suche scheitern, können Sie **regedit** auch von Hand starten und manuell einen Hive in die Registry des Notfall-Windows laden und dort bearbeiten.

Die übrigen Funktionen in „Computer Management“ benötigen Sie normalerweise nicht. Wir haben sie eingebaut, falls die recht zuverlässige Hardware-Erkennung des Notfall-Windows doch mal versagen sollte: **HWPnP** sucht anhand der ID nach Hardware, für die kein Treiber installiert ist, und holt das anschließend nach. Es unterdrückt die Windows-typischen Dialoge, damit beim Hochfah-



Das Kontextmenü des Explorers ist um einige nützliche Funktionen aufgewertet, etwa zum sicheren Löschen von Dateien und zur Manipulation von Attributen im NTFS-Dateisystem.

ren nicht jedes Mal Dialoge zu eingebundenen Komponenten aufpoppen.

Sollten Sie Geräte vermissen, startet **Install Devices** die Suche erneut. Führt das auch nicht zum Erfolg, bleibt als letzter Ausweg noch **Force Install Devices**. Der Eintrag unterscheidet sich von dem mit dem Zusatz „USB“ nur im Umfang der Hardware-Suche. Bei den erzwungenen Suchen kann es passieren, dass das Notfall-Windows einige Zeit nicht reagiert oder sogar komplett einfriert. Wenn Warten nicht hilft, tut es ein Reset – das Notfall-Windows nimmt davon keinen Schaden.

Für USB-3.0-Geräte gibt es unter „Drivers“ einen eigenen Eintrag, der den Root-Hub einmal deaktiviert und aktiviert. Das hilft mitunter, nicht erkannte Geräte doch zu beleben. Bei Problemen mit der Grafikkarte oder einem nachträglich im Notfall-Windows installierten Grafikkartentreiber lässt sich über den Menüpunkt **Install Basic display driver** wieder der Basis-Treiber laden. (ps)

Literatur

- [1] Lutz Labs, Sofortmaßnahmen am Unfallort, Datenrettung von Festplatte, Flash-Speicher und Smartphone, c't 24/14, S. 150 ff.
- [2] Peter Siering, Umzugshilfe, Windows lauffähig auf eine SSD verpflanzen, c't 17/14, S. 76
- [3] Axel Vahl diek, Platzspar-Windows, Microsofts neue Installationstechnik Wimboot, c't 17/14, S. 80

Projektseite mit Forum: ct.de/y41p

Anzeige



Rudolf Opitz

Buntes für zu Hause

Multifunktionsgeräte mit gutem Fotodruck und WLAN

Multifunktions-Heimgeräte drucken, scannen und kopieren Text und Grafik in hoher Qualität und sind besonders für Fotodruck optimiert. Einige Modelle drucken und kopieren sogar die Labels von CDs, DVDs und Blu-rays.

Multifunktionsdrucker lassen sich grob in Geräte fürs Büro und für zu Hause unterteilen. Wer nur schnell und günstig drucken, kopieren und faxen möchte, greift zu einem 4-in-1-Bürodrucker. Für gute Photo-prints, die man gerne zeigt oder verschenkt, taugen auf Text spezialisierte Büromodelle jedoch nicht. 3-in-1-Multifunktionsgeräte (ohne Fax) für den Privathaushalt haben die Hersteller dagegen auch für das Drucken von Fotos ausgelegt. Sie bringen Schnappschüsse und Urlaubsbilder in der Regel de-

tailreicher und dank optimierter Tintenfarbechter zu Papier.

Wir haben vier multifunktionale Foto-Spezialisten und ihre Druckergebnisse unter die Lupe genommen und verglichen. Das Testfeld bilden der Brother MFC-J4625DW, der Canon Pixma MG7550, Epsons Expression Premium XP-720 und der Envy 5640 e-all-in-One von Hewlett-Packard.

Brothers J4625DW gehört als 4-in-1-Gerät mit Fax zwar eigentlich zu den Büromodellen, er liefert aber trotzdem eine ansehnliche Fo-

toqualität und das sogar randlos auf DIN-A3-Papier – weil der Papierzettel quer im Gerät liegt, fährt der Druckkopf längs über das A4-Papier. Das spart Zeit, außerdem kann man so über den hinteren Einzelblatteinzug A3-Medien bedrucken. Dabei ist der Drucker kaum breiter als die anderen Geräte im Test.

Die Modelle von Canon und Epson beschichten auch CD-Rohlinge mit bedruckbarer Oberfläche. Dazu liegen den Geräten spezielle Schablonen bei, die man in eine Führung im Druckwerk schiebt und anhand von Markierungen ausrichtet. Der Druckvorgang dauerte bei beiden Geräten etwa anderthalb Minuten. Die nötige PC-Software liefern beide Hersteller mit.

Wahlweise bedruckt der Canon MG7550 die Silberscheiben auch ohne PC-Hilfe mit Bildern von einer Speicherkarte. Oder man kopiert die Labelseite einer auf die Glasfläche der Scanner gelegten CD, DVD oder Blu-ray. Sowohl beim Drucken als auch beim Kopieren lieferten beide Geräte Spitzenzahlqualität ab. Canon begrenzt den äußeren bedruckbaren Durchmesser auf 118 Millimeter, wodurch bei manchen Rohlingen ein feiner weißer Rand unbedruckt bleibt; bei Epson lässt sich bei Bedarf die komplette Fläche einer normalen CD bedrucken.

Zum Ausdrucken von Fotos muss man nicht gleich den Rechner hochfahren, alle Testkandidaten drucken auch JPEG-Bilder, die sich auf einer SD-Card befinden. In puncto Geschwindigkeit und Qualität unterscheiden sie sich aber deutlich (siehe Diagramm „Druckzeiten PC“, Seite 117). Einen USB-Host-Anschluss für Speichersticks haben allerdings nur die Drucker von Brother und Epson. Beide erkennen außerdem daran angeschlossene Digitcams mit PictBridge-Funktion, bei denen man Fotos vom Kamera-Menü aus drucken kann. Der Canon MG7550 verbindet sich mit PictBridge-Kameras nur per WLAN.

Die hohen Tintenkosten machen das Selbstausdrucken von Fotos allerdings zu einem kostspieligen Hobby: Mit den für alle Geräte im Test verfügbaren XL-Patronen kostet eine A4-Farbseite nach ISO-Norm 24712 rund 12 bis 13 Cent an Tinte. Nur der Brother J4625DW druckt mit rund 7,8 Cent pro ISO-Seite merklich günstiger. Das ISO-Dokument besteht aus Text, Grafik und einem kleinen Foto und enthält zwar einige Farbflächen, eine hundertprozentige Farbdeckung wie bei Fotodrucken üblich erreicht es aber nicht annähernd. Die Tintenkosten für den Fotodruck hängen stark vom Motiv und dem verwendeten Fotopapier ab und lassen sich deshalb vorab nur schwer abschätzen. Über den Daumen gepeilt kann man für ein 10×15-Foto inklusive Fotopapier 20 bis 40 Cent, für ein A4-Foto 0,80 bis 1,20 Euro rechnen.

Bei kleinformatigen Abzügen ist der Foto-Dienst aus dem Supermarkt oder im Internet auf jeden Fall deutlich günstiger als das Selbstausdrucken – allerdings auch nicht so flexibel: Aus dem Fotodrucker kann Oma das Bild von den Enkeln gleich mit nach Hause nehmen. Über Fotoprogramm und Treiber-einstellungen hat man außerdem Einfluss auf

Farbwiedergabe und Bildqualität, und für Briefe und Einladungen braucht man sowieso den eigenen Drucker. Ab größeren Formaten wie A4 kann sich der Selbstdruck gegenüber dem Fotodienst schon rechnen, zumal man beim Fotodienst auch die Versandkosten mit einkalkulieren muss.

Druck mit Niveau

Alle Testkandidaten drucken Fotos, Texte und Grafiken mit guter Qualität; wenn wir im Folgenden Details kritisieren, dann meist auf hohem Niveau. Verglichen mit Bürodruckern arbeiten die Foto-Multifunktionsgeräte recht behäbig, doch wenn es um Qualität geht, spielt die Geschwindigkeit keine so große Rolle. Allzu lange mussten wir auf die Ergebnisse unserer Testgeräte zum Glück nicht warten: Selbst in der höchsten Auflösung gedruckte A4-Fotos landeten spätestens nach fünf bis sechs Minuten in der Ausgabe; Billigdrucker brauchen dazu manchmal über 20 Minuten.

Den Fotodruck testen wir mit den Standardeinstellungen der Treiber. Außer beim HP Envy, dessen einfacher Treiber keine Farbeinstellung bietet, lässt sich die Farbwiedergabe bei allen Geräten im Test anpassen; die Treiber von Canon und Epson verwalten auch Farbprofile.

Das richtige Fotopapier hat einen großen Einfluss auf die Bildqualität: Beispielsweise verschwanden beim HP Envy auf dem Glossy-Papier HP Advanced mit 250g/m² in dunklen Bildbereichen alle Details in einem milchig trüben Schwarz. Bessere Ergebnisse erhielten wir mit dem HP-Premium-Papier (240g/m²).

Beim Druck im Entwurfsmodus blieben Textseiten des Epson-Druckers etwas blass, aber noch gut lesbar, die der anderen waren auf den ersten Blick kaum vom guten Normaldruck zu unterscheiden. Abgesehen vom HP Envy haben alle Drucker einen Leise-Modus, der Druckgeräusche um rund zwei Sone vermindert, dabei allerdings auch die Druckgeschwindigkeit halbiert.

Für Schwarzweiß-Kopien von Text auf farbigem Papier reichte es meist, die Helligkeit auf Maximum respektive die Dichte auf Minimum zu stellen, um gut lesbare Ergebnisse zu erhalten. Beim Canon Pixma braucht man die „Intensität“ nur auf Automatik zu stellen.

Zum Scannen liefern Canon und Epson auch als Twain-Module nutzbare Scan-Programme mit, die viele Filter und Einstell-Optionen wie Histogramm und Densitometer für den manuellen Weißabgleich anbieten. Die Programme von Brother und HP sind dagegen einfach gehalten und lassen nur wenige Einstellungen wie Helligkeit und Kontrast zu.

Für das Archivieren von Briefen und Artikeln sind durchsuchbare PDFs praktisch, die aber nur Brothers „ControlCenter 4“ und Canons „My Image Garden“ erstellen können, da die Programme die nötige Texterkennung (OCR) integriert haben. Die Brother-Software machte dabei wenig Fehler, die von Canon verwechselte dagegen schon bei normalem

Verbrauchskosten Tinte

[Cent / ISO-Seite]	Normalpatronen		XL-Patronen	
	Farbe ◀ besser	Schwarzanteil ◀ besser	Farbe ◀ besser	Schwarzanteil ◀ besser
Brother MFC-J4625DW	12,4	4,2	7,75	2,75
Canon Pixma MG7550	19,2	5	12,1	3,6
Epson Expression Premium XP-720	17,7	5,9	12,7	4
HP Envy 5640	18,4	7,5	12,95	5

Leistungsaufnahme

[Watt]	Aus ◀ besser		Betriebsmodus ◀ besser	Kopieren ◀ besser
	Aus ◀ besser	Betriebsmodus ◀ besser	Bereitschaft ◀ besser	Kopieren ◀ besser
Brother MFC-J4625DW	0,06	2,1	5,0	16,3
Canon Pixma MG7550	0,3	1,6	7,0	26,1
Epson Expression Premium XP-720	0,3	1,5	5,7	21,8
HP Envy 5640	0,4	1,6	4,7	13,8

Geräuschentwicklung

[Sone]	SW-Kopie schnell ◀ besser		SW-Kopie Leise-Modus ◀ besser	Fotodruck ◀ besser
	SW-Kopie schnell ◀ besser	SW-Kopie Leise-Modus ◀ besser	SW-Kopie Leise-Modus ◀ besser	Fotodruck ◀ besser
Brother MFC-J4625DW	6,9	4,9	2,3	
Canon Pixma MG7550	5,9	3,7	2,5	
Epson Expression Premium XP-720	5,6	3,6	2,65	
HP Envy 5640	6,7	–	2	

Druckleistung (ISO-Seite Farbe)

[Seiten / Minute]	schnell besser ▶		schnell (Leise-Modus) besser ▶	normal besser ▶	beste Qualität besser ▶
	schnell besser ▶	schnell (Leise-Modus) besser ▶	normal besser ▶	beste Qualität besser ▶	beste Qualität besser ▶
Brother MFC-J4625DW	21,4	8,7	12,5	1,65	
Canon Pixma MG7550	11,8	4,6	11,8	1,7	
Epson Expression Premium XP-720	16,7	7,8	11,1	1,56	
HP Envy 5640	13	–	10,2	2,1	

Druckzeiten PC

[Minuten:Sekunden]	Duplex Normal 10 Seiten ◀ besser		Fontseite ◀ besser	Direktdruck Foto 10 × 15 ◀ besser	A4-Foto beste Qualität ◀ besser
	Duplex Normal 10 Seiten ◀ besser	Fontseite ◀ besser	Direktdruck Foto 10 × 15 ◀ besser	A4-Foto beste Qualität ◀ besser	A4-Foto beste Qualität ◀ besser
Brother MFC-J4625DW	1:35	0:56	4:05	4:11	
Canon Pixma MG7550	2:09	1:12	0:59	5:21	
Epson Expression Premium XP-720	1:54	1:12	1:59	5:03	
HP Envy 5640	1:42	1:00	0:54	3:30	

Kopierzeiten

[Minuten:Sekunden]	Text, normale Qualität 10 SW-Kopien ◀ besser		10 SW-Kopien Leise-Mod. ◀ besser	10 Farbkopien ◀ besser	Foto, hohe Qualität 10 × 15 ◀ besser
	Text, normale Qualität 10 SW-Kopien ◀ besser	10 SW-Kopien Leise-Mod. ◀ besser	10 Farbkopien ◀ besser	Foto, hohe Qualität 10 × 15 ◀ besser	Foto, hohe Qualität 10 × 15 ◀ besser
Brother MFC-J4625DW	1:12	1:38	1:12	0:48	
Canon Pixma MG7550	0:49	2:03	1:09	1:04	
Epson Expression Premium XP-720	1:01	1:50	1:12	1:40	
HP Envy 5640	1:02	–	2:53	1:04	

Scanzeiten PC

[Minuten:Sekunden]	Vorschau A4 ◀ besser		Text A4 300 dpi ◀ besser	Foto A4 600 dpi ◀ besser
	Vorschau A4 ◀ besser	Text A4 300 dpi ◀ besser	Foto A4 600 dpi ◀ besser	Foto A4 600 dpi ◀ besser
Brother MFC-J4625DW	0:10	0:10	0:38	
Canon Pixma MG7550	0:06	0:23	1:36	
Epson Expression Premium XP-720	0:10	0:18	0:51	
HP Envy 5640	0:12	0:21	1:12	

Farbabweichungen

	minimale ◀ besser		durchschnittliche ◀ besser	maximale ◀ besser
	minimale ◀ besser	durchschnittliche ◀ besser	maximale ◀ besser	maximale ◀ besser
Brother MFC-J4625DW	0,73	8,68		23,4
Canon Pixma MG7550	1,36	8,16		126,1
Epson Expression Premium XP-720	1,35	7,38		23,7
HP Envy 5640	1,01	9,55		31

Foto-Multifunktionsdrucker

Brother MFC-J4625DW

Der ansehnliche Brother J4625DW ist einige Zentimeter breiter als die Testkonkurrenz, weil er A4-Seiten quer einzieht. Das Bedienpanel mit dem großen Touchscreen lässt sich ankippen, die Bedienung fällt leicht. Besonders praktisch: der Favoritenspeicher für Einstellungen zu häufig genutzten Funktionen. Der ausklappbare Vorlagen-einzug ist nicht duplexfähig.

Über das umfangreiche Web-Frontend bearbeitet man die Fax-Adressliste und richtet Profile zum Scannen an FTP und Freigaben ein. Als Einziger im Test druckt der J4625DW Indexseiten mit Thumbnails von auf Speicherkarten oder USB-Sticks gespeicherten Bildern. Außer dem Schnell-Modus gibt es im Treiber eine separate Tintensparoption,

die Text nicht beeinträchtigt, Farbflächen aber nur umrahmt und blass ausfüllt. Beim Drucken hört man zuweilen das hochfrequente Piepen der Piezo-Druckköpfe. Auf 10×15-Fotos störten breite Streifen, die auf A4-Papier schwächer und bei A3 nicht mehr zu sehen waren – offenbar ein Problem des Papiertransports. Von Text auf rotem Hintergrund produzierte der J4625DW nahezu unleserliche Schwarz-weiß-Kopien, bei Blau und Grün dagegen besten Schwarz-auf-Weiß-Text.

Merkmale

- ✚ randloser Fotodruck bis A3
- ✚ NFC und WiFi Direct
- ✖ Streifen auf Fotodrucken



Canon Pixma MG7550

Das Gehäuse des Pixma MG7550 in edler Klavierlack-Optik bekommt schnell Kratzer. Für A4-Papier und Fotopapier bis 13 × 18 gibt es je ein Fach; die CD-Schablone parkt unter dem Fotopapiergefach. Unter der herunterklappbaren Frontblende – sie dient so als Papierablage – liegt ein Kombislot für Speicherkarten, ein USB-Host-Port fehlt. Die Menüs auf dem Touchdisplay sind teils verwirrend.

Über das Web-Frontend richtet man die Cloud-Dienste ein, was bei Google klappte, nicht aber bei dem Canon-Dienst E-Mail-Print. Beim Dienst „IJ Cloud Print Center“ konnten wir uns zwar anmelden, den Zugriff auf Dropbox und Co. verhinderte aber der nicht erreichbare Canon-Server.

Beim Drucken lässt sich der MG7550 Zeit, liefert aber schon im Entwurf gute Qualität ab. Den sonst guten Fotos verpasste er einen leichten Rotstich. Die Kopienzahl lässt sich nur über „+“ und „–“ verändern. Kopien unserer Grafikseite gefielen mit guter Schärfe, doch gab es auch Unsauberkeiten. Beim Scannen von Fotos sofften dunkle Details komplett in Schwarz ab. Im UV-Test zeigten sich die Canon-Tinten am empfindlichsten und blichen besonders auf Normalpapier stark aus.

Merkmale

- ✚ gute Foto-Qualität
- ✚ CD-Label-Druck
- ✖ Cloud-Dienste kompliziert und hakelig



Fließtext beispielsweise 5 mit S, erkannte Initialen nicht und kam mit kleineren Fonts einer Tabelle gar nicht zurecht.

Hilfe aus der Wolke

Alle Testgeräte scannen ohne PC-Hilfe und speichern das Ergebnis auf einer SD-Card oder – so anschließbar – auf USB-Stick. Mit Netzwerkfreigaben und FTP-Servern kommuniziert nur der Brother J4625DW. Will man die Scans an eine E-Mail-Adresse oder einen Cloud-Speicher geliefert bekommen, braucht man die Cloud-Dienste der jeweiligen Hersteller. Zunächst muss man das Gerät dort jedoch registrieren. Epson bietet dies schon bei der Software-Installation an und fordert zum Download einer Registrierungssoftware auf. Die ist jedoch nicht nötig, da sich die Anmeldung wie bei den anderen Testgeräten

bequemer über das Web-Frontend erledigen lässt. Hier findet man auch die Anmeldung für Google Cloud Print; nur der HP Envy braucht dazu vorher eine Geräte-Mail-Adresse vom Cloud-Dienst HP Connect.

Canon betreibt mit „IJ Cloud Print Center“ und „IJ E-Mail-Print“ gleich zwei Dienste. Die komplizierte Anmeldung am Cloud Print Center funktionierte im Test noch. Der Dienst soll das Drucken von in der Cloud gespeicherten Dateien erlauben und die Cloud-Dienste auch als Scan-Ziele bereitstellen. Bei einem Versuch wartete der Drucker aber stundenlang auf den Canon-Server, bis wir abbrachen. E-Mail-Print meldete schon beim Anmelde-Versuch „Server nicht erreichbar“.

Bei Epson und HP funktionierten die Cloud-Dienste sowohl zum Drucken als auch zum Scannen mit Versand an E-Mail-Adressen dagegen gut. Brothers Web Connect

scannet nur in die Cloud und zu E-Mail-Adressen, bietet aber keine Druckfunktionen an.

Mit Smartphones und Tablets arbeiten die Testgeräte ebenfalls zusammen. Dazu installiert man die jeweiligen Apps der Hersteller (siehe Tabelle). Die Apps von Brother, Canon und Epson drucken auf den jeweiligen Multifunktionsgeräten aus und empfangen Scans, die sich als JPEG oder PDF auf Android-Geräten oder in der Cloud speichern lassen. Beim iPhone oder iPad landen Scans in der iCloud, Bilder wahlweise auch in der Galerie. Zum Rendern von PDFs vor dem Druck benötigen die Apps ebenfalls Unterstützung aus der Cloud – ein Internetzugang ist also stets nötig, auch wenn übers lokale WLAN gedruckt wird.

Befinden sich Mobilgerät und Drucker im selben WLAN, findet die Druck-App das jeweilige Gerät üblicherweise automatisch.

Anzeige

Foto-Multifunktionsdrucker

Epson Expression Premium XP-720

Das angenehm kompakte Multifunktionsgerät hat außer den beiden Papierfächern für A4-Medien und für Fotopapier bis 13 × 18 einen Einzelblatteneinzug. Bei Einzelpapieren startet man zuerst den Druckjob und legt dann erst das Medium nach Aufforderung ein. Das Bedienpanel mit dem großen Display und die Papierablage fahren motorgetrieben aus. Dank übersichtlicher Menüs fällt die Bedienung des XP-720 leicht. Die Schablone für bedruckbare CDs steckt in einer von vorne zugänglichen Führung unter dem Gerät.

Der XP-720 lieferte mit guter Detail- und Farbwiedergabe die beste Fotoqualität. Er bedruckte zwar auch Folien (Papierauswahl „Premium Glossy“), ohne dass die

Tinte verlief, doch trocknete sie schlecht an. Beim direkten Drucken vom iPhone über AirPrint konnten wir außer der Kopienzahl immerhin zwischen den Papierformaten A4 und 4 × 6 Zoll (10 × 15 cm) wählen. Gut funktionierte auch der Cloud-Dienst Epson Connect. Beim Kopieren von Fotos und Text schnitt der Epson-Drucker am besten ab – nur die unscharfe Kopie der Grafikseite störte. Foto-Scans zeigten viele Details bei korrekten, etwas blassen Farben.

Merkmale

- ⊕ sehr gute Druckqualität
- ⊕ CD-Label-Druck
- ⊖ keine OCR



HP Envy 5640

Der Envy 5640 wirkt vergleichsweise klobig. Über dem Papierfach für A4-Medien ist ein Halter für maximal 15 10×15-Papiere untergebracht – andere Formate passen nicht. Der kleine Touchscreen lässt sich dank weniger großer Schaltflächen noch gut bedienen. Das Einschieben von Speicher-Karten in den schlecht zugänglichen Slot für SD-Cards hinter einer runden Drehklappe erfordert Fingerakrobatik; ein USB-Host-Anschluss fehlt.

Das Installationsprogramm nervt mit einem nicht abwählbaren Fragebogen und will die Daten unbedingt an HP übermitteln. Mangels anderer Optionen bleibt nur das Beenden über den Task-Manager – das ist Kundengängelung. Vor dem Druck schnellt die Papierablage federgetrieben aus dem

Gerät. Der Envy druckt mit zwei Kombipatronen (Schwarz und Tricolor) mit integrierten Druckköpfen. Der HP Envy 5640 überraschte mit guten Fotos auf Normalpapier, bei Fotopapier fehlten Details in dunklen Bereichen. Auf einfarbigen Hintergründen fielen feine Steifen auf. Kopien unserer Grafikseite gab der Envy mit guter Schärfe wieder. Bei Fotokopien in dunklen Bildbereichen fehlten alle Details, ebenso bei den Scans, die außerdem völlig überschärt waren.

Merkmale

- ⊕ gute Cloud- und Mobilfunktionen
- ⊖ hohe Tintenkosten
- ⊕ mäßige Ausstattung



Wahlweise können alle Drucker im Test auch ein eigenes Funknetz aufspannen und sich darüber etwa mit einem Smartphone verbinden. Die Zugangsdaten erscheinen auf dem Touchscreen. Der Brother J4625DW und der Canon MG7550 erleichtern das Koppeln mit Hilfe eines NFC-Tags (Near Field Communication), wozu auch die Mobilgeräte mit der Nahfunk-Technik ausgestattet sein müssen. Dann reicht es aber, die Druck-App zu starten und das Smartphone kurz auf die markierte Stelle am Drucker zu halten; die WLAN-Kopplung funktioniert damit vollautomatisch.

iOS-Geräte brauchen zum Drucken auf unseren Testgeräten wegen der Druckschnittstelle AirPrint keine App – theoretisch. Der Epson XP-720 und der HP Envy wurden im Netz sofort als AirPrint-Drucker erkannt,

beim Canon Pixma klappte es allerdings erst, nachdem wir über die Canon-App gedruckt hatten. Den J4625DW wollte iOS auch nach erfolgreichem Drucken über Brothers iPrint&Scan-App nicht als AirPrint-Drucker erkennen. Web-Seiten muss man zum Ausdrucken daher über den integrierten Browser der Brother-App aufrufen, bei Mails bleibt nur das Kopieren in die Zwischenablage, deren Inhalt man über die App zum Drucker weiterleitet.

Fazit

Wer einen Multifunktionsdrucker für den Fotodruck sucht, der Bilder auch direkt von der Kamera oder vom Smartphone druckt und auch die Bewerbung in Top-Qualität zu Papier bringt, ist mit dem Epson Expression

Premium XP-720 gut bedient, der abgesehen von einer OCR kaum Wünsche offenlässt. Wem Cloud-Funktionen egal sind und die oft eigenwillige Bedienung von Canon-Geräten nicht scheut, kann auch zum Pixma MG7550 greifen, der ebenfalls guten Fotodruck bietet, aber beim Scannen patzt.

Der Brother MFC-J4625DW kombiniert einen Drucker mit brauchbarer Fotoqualität mit typischen Büro-Funktionen wie Vorlageninzug, guter OCR und Fax und hat mit dem A3-Druck eine Sonderfunktion zu bieten, für die sonst deutlich größere – und teurere – Geräte nötig wären. (rop)

Literatur

- [1] Johannes Schuster, Leerauftrag, Neue Norm zur Reichweitenmessung bei Tintendruckern, c't 7/07, S. 238

Foto-Multifunktionsdrucker				
Gerät	MFC-J4625DW	Pixma MG7550	Expression Premium XP-720	Envy 5640
Hersteller	Brother, www.brother.de	Canon, www.canon.de	Epson, www.epson.de	HP, www.hp.com/de
Druckverfahren / Tintenpatronen	Piezo / 4	Thermisch (Bubblejet) / 6	Piezo / 5	Thermisch (Bubblejet) / 2
Auflösung (Fotodruck) ¹	6000 dpi × 1200 dpi	9600 dpi × 2400 dpi	5760 dpi × 1440 dpi	4800 dpi × 1200 dpi
ISO-Geschwindigkeit (SW, Farbe) ¹	22 S./min / 20 S./min	15 S./min, 10 S./min	13 S./min, 10 S./min	12 S./min, 8 S./min
Papiergeichte	64 g/m ² ... 260 g/m ²	64 g/m ² ... 300 g/m ²	64 g/m ² ... 255 g/m ²	75 g/m ² ... 250 g/m ²
Papierzufuhr	1 × Kassette 150 Blatt, Einzelblatteinzug bis A3	1 × 125 Blatt Normalpapier, 1 × 20 Blatt Fotopapier ²	1 × 100 Blatt, 1 × 20 Blatt Fotopapier ² , Einzelblatteinzug	1 × 125 Blatt, 1 × 15 Blatt 10×15-Fotopapier
Papierablage	50 Blatt	50 Blatt	50 Blatt	25 Blatt
Randlosdruck	✓	✓	✓	✓
automatischer Duplexdruck	✓ (bis A4)	✓	✓	✓
CD-Druck	–	✓	✓	–
Scannen				
Scannertyp / Farbtiefe Farbe/Graustufen	CIS / 24 Bit / 8 Bit	CIS / 24 Bit / 8 Bit	CIS / 24 Bit / 8 Bit	CIS / 24 Bit / 8 Bit
Auflösung physikalisch	2400 dpi × 2400 dpi, 2400 dpi × 1200 dpi (ADF)	4800 dpi × 2400 dpi	4800 dpi × 2400 dpi	1200 dpi × 1200 dpi
ADF / Duplex	20 Blatt / –	– / –	– / –	– / –
OCR-Software	✓ (integriert ControlCenter 4)	MyImageGarden integriert	–	–
Twain- / WIA-Modul	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
Netzwerk- / Cloud-Funktionen				
Scan to E-Mail / Folder	via Cloud / ✓	via Cloud / Software	via Cloud / Software	via Cloud / Software
Scan to FTP / USB-Stick	✓ / ✓	– / ✓ (SD-Card)	– / ✓	– / ✓ (SD-Card)
Druck-App	Brother iPrint&Scan (Android, iOS, WinPhone)	Canon Pixma PrintingSolutions (Android, iOS)	Epson iPrint (Android, iOS)	HP ePrint, HP All-in-One Printer Remote (Android, iOS)
NFC / WiFi Direct	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓	– / ✓
AirPrint	✓ ³	✓	✓	✓
Cloud-Dienst des Herstellers	Brother Web Connect	IJ Cloud Print Center	Epson Connect	HP Connect (ePrint)
Google Cloud Print	✓	✓	✓	✓
Kopieren und Faxen				
Skalierung	25 % ... 400 %	25 % ... 400 %	25 % ... 400 %	50 % ... 200 %
Kopiergeschwindigkeit (SW, Farbe) ¹	12 S./min, 9 S./min	7,7 S./min, 7,7 S./min	k. A.	10 S./min, 5 S./min
autom. Duplex-Kopie / CD-Kopie	– / –	– / ✓	– / ✓	– / –
Fax an PC, Fax-Speicher	✓ / 200 Seiten	–	–	–
Kurzwahladressen	100 (Name plus 2 Nummern)	–	–	–
Sendebericht mit Faxkopie	✓	–	–	–
Sonstiges				
Schnittstellen	USB 2.0, Ethernet, WLAN 802.11n (2,4 GHz), RJ-11 (Fax, Telefon)	USB 2.0, Ethernet, WLAN 802.11n (2,4 GHz)	USB 2.0, WLAN 802.11n (2,4 GHz)	USB 2.0, WLAN 802.11n (2,4 GHz)
Betriebsabmessungen (B × T × H)	48 cm × 49 cm × 27,5 cm	43,5 cm × 60 cm × 15 cm	39 cm × 57,5 cm × 19 cm	45,5 cm × 50 cm × 16 cm
Gewicht	9,5 kg	7,9 kg	6,9 kg	6,8 kg
Speicher intern	128 MByte	k. A.	k. A.	128 MByte
Display	9,3-cm-Touchscreen	8,8-cm-Touchscreen	10,9-cm-Touchscreen	6,75-cm-Touchscreen
Treiber für Windows	Windows ab XP, ab Server 2003	Windows ab XP	Windows ab XP	Windows ab Vista
Treiber für Mac / Linux	Mac OS X ab 10.7.5 / ✓	Mac OS X ab 10.6.8 / –	Mac OS X ab 10.6.8 / –	Mac OS X ab 10.7 / –
Software	ControlCenter 4, PaperPort 12 SE (Mac OS: Presto PageManager 9), BRAdmin Light	My Image Garden, Quick menu, IJ Scan Utility, IJ Network Tool	Epson Scan, Event Manager, Print CD, Software updaterr	Envy 5640 series mit HP Scan, HP Photo Creations, HP Update
Speicherkartentypen / USB-Host	SDHC-Card, MMC, Memory Stick Pro / ✓	SDHC-Card, Memory Stick Pro Duo / –	SDHC-Card / ✓	SDHC-Card / –
PictBridge / DPOF	✓ / ✓	✓ (nur WLAN) / –	✓ / ✓	– / –
Druckersprachen	GDI (Host-Based)	GDI (Host-Based)	GDI (Host-Based)	GDI, HP PCL3
Tintenpatronen				
Tinte Schwarz	LC-223BK (550 S.); LC-227XLBK (1200 S.)	PGI-550PGBK (300 S.), CLI-551BK (1105 S.), CLI-551GY (780 S.); PGI-550PGBK XL (500 S.), CLI-551BK XL (4425 S.), CLI-551GY XL (3350 S.)	26 BK (220 S.), 26 PBK (200 Fotos); 26XL BK (500 S.), 26XL PBK (400 Fotos)	HP 62 BK (200 S.); HP 62 BK XL (600 S.)
Tinte Farbe	LC-223C,M,Y (je 550 S.); LC225C,M,Y (je 1200 S.)	CLI-551C (304 S.), CLI-551M (298 S.), CLI-551Y (330 S.); CLI-551C XL (665 S.), CLI-551M XL (660 S.), CLI-551Y XL (685 S.)	26 C,M,Y (je 300 S.); 26XL C,M,Y (je 700 S.)	HP 62 CMY (165 S.); HP 62 CMY XL (415 S.)
Preis pro ISO-Seite (XL-Patronen)	7,75 Cent, Schwarzanteil 2,75 Cent	12,1 Cent, Schwarzanteil 3,6 Cent	12,7 Cent, Schwarzanteil 4 Cent	13 Cent, Schwarzanteil 5 Cent
Bewertung				
Textdruck	⊕	⊕	⊕⊕	⊕
Grafik / Folie	⊕ / ⊖	⊕ / ⊕	⊕ / ○	⊕ / ⊕
Fotodruck Farbe / Normalpapier / sw	○ / ⊖ / ○	⊕ / ⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕ / ⊕	○ / ⊕ / ⊖
Foto-Direktdruck / CD-Label	○ / –	⊕ / ⊕⊕	○ / ⊕⊕	○ / –
Kopierqualität Text / Grafik	○ / ⊖	○ / ○	⊕ / ⊖	○ / ○
Kopierqualität Foto / CD-Label	⊖⊖ / –	○ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕	⊖ / –
Scanqualität Foto / Grafik / OCR-Text	⊖ / ⊖ / ⊕	⊖ / ⊖ / ⊖	⊕ / ○ / –	⊖⊖ / ○ / –
Lichtbeständigkeit Foto- / Normalpapier	⊕⊕ / ○	⊕ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
Herstellergarantie	3 Jahre	1 Jahr	1 Jahr (3 Jahre nach Registrierung)	1 Jahr
Gerätepreis (UVP / Straße)	220 € / 195 €	200 € / 170 €	210 € / 155 €	170 € / 130 €

¹ Herstellerangabe² maximal 13 cm × 18 cm³ siehe Text

⊕⊕ sehr gut

⊕ gut

○ zufriedenstellend

⊖ schlecht

⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

k. A. keine Angabe

Gnome, Grand-Hand und Gefahren

Computerspiele der besonderen Art



Was auf der Heft-DVD dieser c't-Ausgabe versammelt ist, verdient das Prädikat „Ungewöhnlich“: keine Massenware, sondern höchst originelle, bemerkenswerte und bisweilen schräge Spiele. Leute, die das Besondere zu schätzen wissen, werden hier fündig.

Ein Gnom, der nichts für Technik übrig hat, sondern von Zauberkräften träumt? Ein propellerköpfiger kleiner Roboter, der in einem Stollensystem aus Fleisch, Gestein und Stahl herumschwimmt? Eine Klempnerin, die Wasser durch hoffnungslos verschlungene Rohrgebilde schickt? Ein Übeltäter mit einer magischen Unterhose auf dem Kopf? Diese und andere skurrile Figuren sind die Stars dieser Software-Kollektion. Ungewöhnliche Ideen und Geschichten erwarten Sie, um Sie zu überraschen, zu bezaubern und für viele Stunden gut zu unterhalten.

Sechs Vollversionen sind dabei, die auf den gängigen Download-Plattformen aktuell rund 60 Euro kosten, darunter das deutsche

Adventure-Wunder „The Book of Unwritten Tales“. Außerdem finden sich in unserer Sammlung elf studentische Projekte aus den Wiegen der Spieleentwicklung – den Game-Design-Studiengängen verschiedener Hochschulen. Viele dieser eigenwilligen Schöpfungen sind derzeit im Netz (noch) nicht zu haben.

Action / Arcade

 Thomas Lehmkühl und seine Kommilitonen vom Berliner SAE-Institut haben mit Belly Bash ein spaßiges Zwei-Spieler-Duell geschaffen, bei dem die Spielfiguren alles anderes als die üblichen Kämpfertypen sind: Zwei wohlbeleibte Sumo-Ringer stehen einander auf einem Plateau inmitten eines asiatischen Gartens mit Koi-Teich gegenüber. Das Ziel besteht darin, den Gegner mit wohldosierten Bauchstößen ins Wasser zu befördern. Das Spiel lässt sich am besten mit zwei über USB angeschlossenen Xbox-Controllern steuern, die PC-Tastatur tut es aber auch: Eine Figur bewegt man mit <W>, <A>, <S> und <D>, die andere mit den Cursortasten. Den Bauchstoß leitet man mit der Leertaste respektive mit der rechten <Strg>-Taste oder dem A-Knopf des Controllers ein.

Power-ups beeinflussen das Verhalten der Figuren: Misosuppe verleiht größere Standfestigkeit und macht zugleich langsamer. Chilischoten hingegen bringen extremes Tempo, während Sushi stärkere Bauchstöße ermöglicht. Wer zwei von drei Runden für sich entscheidet, gewinnt das Spiel.

(Stephan Greitemeier/psz)

ab 3

Sprache: Deutsch

   Ursprünglich sah das unabhängige Entwicklungsstudio Devoga in **Critical Annihilation** nur ein Testprojekt für die hauseigene Voxel-Engine. Dann wurde daraus ein sehr ansprechender Survival-Shooter. Der Spieler schlüpft in die Rolle eines kleinen Voxel-Soldaten. Mit Maschinengewehr und Raketenwerfer ausgestattet wird er auf einer hübsch designten Voxel-Wiese ausgesetzt. Die Shooter-typische Steuerung arbeitet mit Maus und Tastatur. Schattenwürfe, Partikel-effekte, Ambient Occlusion und Depth-of-Field-Effekte sorgen gepaart mit der zerstörbaren Umgebung für bemerkenswerte Action-Atmosphäre. Viel Zeit zum Staunen bleibt dem Spieler allerdings nicht, denn immer mehr Aliens tauchen auf und wollen ihm ans Leder. Er muss ständig in Bewe-

Wunderhübsche Schauplätze, überraschende Begegnungen und jede Menge Anspielungen auf populäre Filme: Die Vollversion „The Book of Unwritten Tales“ bringt eine hohe Dosis Adventure-Spaß.





Belly Bash: Bauchmuskeln anspannen – und dann den Kontrahenten gekonnt von der Plattform stoßen!

gung bleiben und immer wieder hinter Baumstämmen Deckung suchen. Indem er zahlreiche Gegner trifft, kann er sich Luftunterstützung verdienen. Aber Vorsicht: Wer allzu oft mit dem Raketenwerfer um sich ballert, hat damit bald seine eigene Deckung vernichtet. Das Spiel bietet zwei Modi an: Im Standardmodus hinterlassen getroffene Voxel-Aliens rotes Blut auf der Spielfläche, im Paint-Modus hingegen explodiert alles in fröhlich-bunten Farben.

(Reinhard Schmitz/psz)

ab 12

Sprache: Englisch

Ein First-Person-Shooter ganz ungewohnter Art ist **Fall of Cuty**, das Projekt eines studentischen Teams vom SAE Institute in Hamburg. Hier färbt sich das Gesichtsfeld nicht wie üblich blutig rot, wenn der Held „Badass“ geschwächt ist. Vielmehr wird es immer stärker pink zugeplüscht. Die Feinde, die es mit zwei Arten futuristischer Gewehre und einem mächtigen Hammer zu bekämpfen gilt, sind Teddybären vom Planeten Cuty. Sie dringen in immer stärkeren Angriffswellen ins Raumschiff des Protagonisten ein, um diesen totzukuscheln.

Die Devise heißt Dauerfeuer – keinesfalls darf man sich von den aufdringlichen Niedlichkeitkeiten einkreisen oder an eine Wand drücken lassen. Der Hammer dient als Nahkampfwaffe, kann aber auf kurze Distanz auch geschleudert werden und kommt auf geheimnisvolle Weise immer wieder zu Badass zurück. Anders als die Schusswaffen braucht er nicht nachgeladen zu werden.

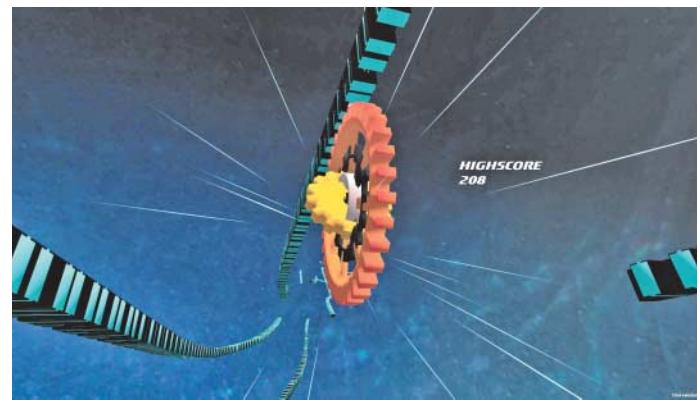
In den kurzen Atempausen zwischen den Angriffswellen besteht Gelegenheit, Munitionsnachschub aufzusammeln. Lebenswichtig ist, sich gut mit der Lage der Räume und Verbindungsgänge auszukennen. Zur Orientierung haben die Macher einen Erkun-



Den Teddys keine Chance lassen wollen die „FOC“-Schöpfer Lars Larsmeyer, Mandy Jerdes (Teamleiterin), Ben Petersen, Meike Hechler, Mena Jacobs und Jasper Erichsen.



Ach, wie niedlich? Von wegen: Die Alien-Teddybären in „FOC – Fall of Cuty“ sind gekommen, um die Menschen zu Tode zu kuscheln.



Immer tiefer geht es bei **GE4R** mit dem Zahnrad an Schienenstücken entlang in den Raum hinein.

dungsmodus spendiert, in dem noch keine Teddys aus den Einfallsluken dringen. Mit dem handlichen Gameplay, der ansehnlichen 3D-Grafik, dem gelungenen Leveldesign und dem großartigen Sound bringt „FOC“ jede Menge unblutigen Ballerspaß – allerdings ist es alles andere als leicht, mehr als die ersten Angriffswellen zu überstehen.

(Stephan Greitemeier/psz)

ab 12

Sprache: Englisch

 „Action“ bedeutet bei Spielen meistens Kampf – nicht so bei **GE4R**. Hier geht es darum, ein Zahnradgebilde so lange wie möglich an einer in den Raum führenden Strecke aus Schienenfragmenten entlangzuführen, ohne dass es abstürzt. Das klingt einfach, erfordert aber viel Konzentration, gute Reaktion und sichere Hand/Auge-Koordination. Mit anderen Worten: Schweißnasse Hände sind beim Spieler garantiert.

Das Ziel ist ein weit entferntes Tor. Wer es irgendwann erreichen will, muss mit den Cursor tasten immer wieder das Zahnradvehikel umsetzen. Das ist überlebenswichtig, denn jeder der vielen Schienenstränge endet abrupt im Nichts. Durch Wechseln des Antriebszahnrads mit der Leertaste lässt sich die Fahrgeschwindigkeit umschalten: Es gibt vier Gänge. Eine besondere Herausforderung ist die starre Kameraperspektive. Sie macht es nötig, sehr vorausschauend zu agieren. Wo genau der ge-

Die Sache mit den Plattformen

Darüber, für welche Systemplattformen die Spiele unserer Sammlung verfügbar sind, geben die Signets bei den Beschreibungen Auskunft. Nicht alle existierenden Versionen sind auch auf der Heft-DVD vertreten. Die Plattformen, die wir bei bestimmten Programmen nicht berücksichtigen konnten, erscheinen bei den dazugehörigen Beschreibungen in Klammern. Der c't-Link am Artikelschluss führt zu Downloads von Spielefassungen, die nicht auf der DVD enthalten, aber im Internet verfügbar sind.



Behalt den Hut auf, sonst verlierst du: Gentlemen Dispute ist ein turbulenter Zweizylinder-Spaß.

rade verwendete Schienenstrang abbricht, sieht man oft erst sehr spät. Darum ist es gut, dass man durch längeres Drücken der Leer-taste auch herunterschalten kann.

Das Projekt von vier Studenten der Media-design-Hochschule (MD.H) Düsseldorf beeindruckt durch das sehr eigenständige und originelle Spielkonzept ebenso wie durch die schöne Grafik und den flotten Spielablauf.

(Stephan Greitemeier/psz)

ab 6

Sprache: Englisch

macht geschicktes Laufen und Springen nötig, damit man den eigenen Gentleman in die richtige Position zum Sprung bringt. Dann sammelt man auf Knopf- beziehungsweise Tastendruck Sprungenergie und katapultiert sich in Richtung Gegner. Auf diese Weise entstehen wunderbar irre und kurzweilige Sprung- und Ausweichmanöver, die schon beim Zuschauen Spaß machen.

(Reinhard Schmitz/psz)

ab 6

Sprache: Englisch

 Ein Duell ist eine Frage der Ehre – und bei **Gentlemen Dispute** hängt diese davon ab, welcher der Duellanten seinen Zylinderhut auf dem Kopf behält. Als Teilnehmer am Entwicklerwettstreit IndieSpeedRun 2013 hat Juicy Beat dieses nostalgisch gezeichnete Zwei-Spieler-Vergnügen geschaffen. Man spielt es bevorzugt mit zwei Gamepads; notfalls können sich die zwei Kontrahenten auch an einer gemeinsamen PC-Tastatur betätigen. Derweil verwöhnt burleske Klavermusik im Stil von Ur Großvaters Kino die Ohren.

Eine Runde gewinnt derjenige, der seinem Gegenüber durch einen gezielten Sprung den Hut vom Kopf fegt. Wer als erster fünf Zylinder abräumt, gewinnt das Spiel. Der Clou ist die Massenträgheit des Zylinders; sie



Bei S.T.U.F.F. trotzen bis zu vier Leute gleichzeitig den Gefahren des Meeresgrunds, aber auch Solo-Tauchgänge machen Laune.



raschende Angriffe. Jeder Spieler hat einen unerschöpflichen Torpedovorrat zur Verfügung. Der B-Knopf des Controllers löst einen Schuss aus. Power-ups für zielsuchende Torpedos, Schutzschilder und zusätzliche Spielleben tauchen unregelmäßig auf. Wer genug goldene Ringe einsammelt, kann sein Fahrzeug verwandeln: Die kleine Tauchkapsel verschwindet und wird durch ein gewaltiges Unterseeboot ersetzt, das aus den vier verfügbaren Bootstypen besteht. Dieses Ungetüm ist allerdings in den engen Grotten schwer zu manövrieren.

(Stephan Greitemeier/psz)

ab 10

Sprache: Englisch

 Der kleine Kater Simon liebt Wassermelonen. Deshalb ist er auch in eine solche Frucht hineingekrochen und trägt sie wie eine Rüstung. Allerdings sind „Süßewichte“ unterschiedlicher Art auf Simons Melone scharf und nähern sich ihm. Die Aufgabe des Spielers besteht darin, jeden der ungebetenen Kostgänger auf die zu diesem passende Weise zu vertreiben und das Katerchen vor unwillkommenen Berührungen zu schützen.

Simelone ist eine äußerst ungewöhnliche Ausprägung des Tower-Defense-Prinzips. Wer das volle Erlebnis möchte, nutzt dafür das VR-Headset Oculus Rift; das Programm unterstützt hierbei sowohl die stereoskopische Darstellung als auch die Steuerung über Headtracking. Aber auch im gewöhnlichen Monitorbetrieb sorgt Simelone für Aufsehen. Man muss ein Mikrofon anschließen, denn der Spieler darf hier nicht leise bleiben. Einer der Süßewichte reagiert auf lautes Schreien, ein anderer auf sehr hohe Töne. Ein dritter lässt sich durch Kopfschütteln (respektive durch schnelles Hin-und-her-Schieben der Maus) vertreiben. Ein vierter verzieht sich, wenn man ihn beharrlich anstarrt (bezie-

Süßewichte strömen bei „Simelone“ von allen Seiten herbei. Der getarnte Eindringling verrät sich durch seine Ärmchen und Beinchen als Panda – hohes Singen oder Pfeifen vertreibt ihn.

Anzeige



Teamkater Simon diente als lebende Inspiration für das Cat-Defense-Spiel „Simelone“. Das Tier ist, was seinen Lesestoff betrifft, durchaus anspruchsvoll.

hungsweise im Bildmittelpunkt stehen lässt, ohne die Maus zu bewegen). Die Eindringlingstypen und die dazu passenden Abwehrmethoden merkt man sich mit der Zeit; eine auf der DVD gespeicherte PDF-Datei gibt über die Details zum Spiel Auskunft.

Simelone ist das Projekt eines fünfköpfigen studentischen Teams vom SAE Institute Köln. Die Macher haben ihren tatsächlichen Teamkater Simon als Inspiration für das zu schützende Kätzchen im Spiel genutzt. Auf der diesjährigen Gamescom wurde Simelone am Stand der Hochschule vorgeführt und erwies sich dort insbesondere bei Kindern als großartige Gelegenheit zu quicklebendiger Aktivität. Aber auch für Erwachsene ist das Spiel eine Herausforderung. Der Schauplatz, ein Baumhaus, hat mehrere Eingänge, die sich nicht gleichzeitig im Blick behalten lassen. Schwierig wird es insbesondere, wenn mit Melonenschalen verummigte Süßewichtete auftauchen, die erst mal anhand verrätscherischer Merkmale identifiziert werden müssen. Das Team arbeitet derzeit an einer modifizierten stereoskopischen Version, die ohne Oculus Rift auskommt und sich stattdessen für 3D-Fernsehgeräte und Starr-beziehungsweise Schieltechnik eignet.

(Stephan Greitemeier/psz)

ab 5

Sprache: Deutsch

 (X) Bei **Toribash** lässt man digitale Gliederpuppen kunstvoll-akrobatische Kampfbewegungen vollführen. Das Spielziel besteht in bester Beat-'em-up-Tradtion darin, den Kontrahenten mit geschickten Moves auf die Matte zu befördern. Sowohl Einzelspielerkämpfe gegen den Computer als auch Online-Duelle gegen menschliche Mitspieler sind möglich. Die Besonderheit liegt darin, dass die Figuren nicht auf Tastendruck fertige Schlag- oder Trittbewegungen umsetzen – vielmehr wird jedes Gelenk einzeln angesteuert. Dadurch ergibt sich eine enorme Vielfalt möglicher Bewegungsabläufe. Wer möchte, macht seine Figur etwa zum Judo-

Muathai-Karate-Meister. Ein Kampf läuft in kleinen Runden ab. Beide Spieler nehmen ihre Gelenkeinstellungen vor; der Kampf läuft dann einen kurzen Moment weiter. Diese Prozedur wiederholt sich, bis eine Figur am Boden liegt. Anschließend sieht man den Kampf im Replay; diese Darstellung lässt sich auch abspeichern. Einsteiger tun sich schwer mit der Handhabung; glücklicherweise gibt es im Netz mehrere Tutorials und eine aktive Community, die Neulingen hilft, sich im Ring nicht selbst zu verknoten. Gewonnene Kämpfe und Turniere werden mit Punkten belohnt, die man in Veränderungen an der Spielfigur ummünzen kann. (Reinhard Schmitz/psz)

ab 12

Sprache: Englisch

Adventures und Rollenspiele

 X  Wer sich gern vor Entscheidungen drückt, hat bei dem HTML-5-getriebenen Browserspiel **No-One Has to Die** einen schweren Stand. Als Besucher im Unternehmenskomplex der Fenix Corporation gerät der Spieler ins Sicherheitszentrum des Gebäudes. Dort findet er die Leichen zweier Security-Leute und plötzlich ertönt Sirenenlärm – Feueralarm! Im Gebäude befinden sich noch Personen, und nicht alle können gerettet werden. Der Spieler, der die Kontrolle über die Anlage plötzlich in seiner Hand hat, muss mit der Maus die hoffentlich richtigen Knöpfe drücken. In einem fortlaufenden englischsprachigen Chatprotokoll lernt er die letzten Überlebenden näher kennen und wird mit ihren Reaktionen auf seine Entscheidungen konfrontiert. Wer überlebt, wer stirbt? Anders als sonst vielfach üblich gibt es keinen Königsweg – jede Entscheidung hat den Tod mindestens eines Menschen zur Folge. Hinzu kommt, dass nicht alle Beteiligten mit offenen Karten spielen. So gelingt es dem Spiel innerhalb weniger Minuten, eine spannungsgeladene Atmosphäre zu erzeugen. Das ist umso erstaunlicher, da es abgesehen von ein paar Minimalgrafiken und der streckenweise hektisch-treibend wirkenden Soundunterhaltung nur die Chattexte gibt. Das kleine ZIP-Archiv auf der Heft-DVD enthält einen Link, der zu einer nicht öffentlichen werbefreien Version führt. (Reinhard Schmitz/psz)

ab 12

Sprache: Englisch

 (X) Ein Glanzstück unter den humorig-geistreichen deutschen Adventures der letzten Jahre ist **The Book of Unwritten Tales** vom Bremer Ent-

wicklungsstudio King Art. Das Point-and-Click-Epos, das die gesamte Fantasy-Kultur gekonnt durch den Kakao zieht, liegt als Vollversion auf der ersten Seite unserer Wende-DVD vor. Das Sequel erscheint derzeit kapitelweise im Steam Early Access. Es führt die Geschichte von Wilbur und seinen Gefährten fort. Ein guter Anlass, um noch einmal zum Ursprung zurückzukehren und sich den Hunderten feiner Anspielungen, absurdem Situationen und schräger Problemlösungen im Monkey-Island-Stil zu widmen, die dem ersten Spiel zu seinem Erfolg verhalfen [1].

Der Archäologe Mortimer MacGuffin (ausgerechnet ein weiser Gremlin!) hüttet das Geheimnis eines mächtigen Gegenstands. Der wiederum weckt die Begehrlichkeit der Erzhexe Montroga, die McGuffin entführen lässt.

Zur Rettung der Welt treten an: der verträumte Gnom Wilbur Wetterquarz, die pragmatische Elfe Ivo und der Draufgänger Nate Bonnet nebst seinem pinkfarben-zotteligen Begleiter, dem „Vieh“. Die illustre Heldengruppe nutzt auf ihrem rätselgespickten Weg jede Gelegenheit, um populäre Filmszenen und Spielmotive aufzuspiesen und die Abenteurer vor dem Bildschirm wieder und wieder zum Schmunzeln zu bringen.

Manche Ideen aus diesem Spiel sind zu Evergreens geworden – etwa der depressive Sensenmann, der nichts zu tun hat, weil in einem Adventure eben klassischerweise niemand stirbt. Als besonderer Publikumsliebling hat sich auch das „Vieh“ erwiesen – ein vollwertiger Held und dank seines riesigen Mauls zugleich ein praktisches Behältnis für allerlei aufgelesene Adventure-Items.

Durch Bewegen des Mauszeigers an den unteren Bildschirmrand erreicht man die Inventarliste, in der sich alle derzeit mitgeführten Objekte befinden. Eine wichtige Rolle spielt das Herstellen neuer Objekte – zu diesem Zweck kombiniert man Vorhandenes in der richtigen Reihenfolge miteinander. Auf seiner Suche nach den richtigen Lösungen wird der Spieler nie alleingelassen, sondern mit sinnvollen Hinweisen durch das Abenteuer geführt.

Für die exzellente deutsche Synchronisation haben die Macher professionelle Sprecher eingesetzt. Dem Kellermeister in der Zwergenbasis leihgt beispielweise Schauspiellegende Wolfgang Völz die Stimme (für Science-Fiction-Veteranen: Mario de Monti vom schnellen Raumkreuzer Orion).

(Ulrich Schmitz/psz)
USK 12
Sprache: Deutsch

  Seit das finnische Entwicklungsteam „Enormous Elk“ 1992 die erste Version seines englischsprachigen Rollenspiels **UnReal World** herausbrachte, hat das eigenwillige 2D-Epos immer wieder neue Inhalte dazubekommen. Die Handlung des story- und dialogorientierten Spiels ist im Finnland der späten Eisenzeit angesiedelt – eine Abwechslung gegenüber den verbreiteten Fantasy-Welten mittelalterlichen Typs. In die unwirtliche nordische Welt wird der Spieler hineingeworfen mit dem Ziel, als Angehöriger eines von neun Stämmen zu überleben. Je nach gewähltem Spielmodus kann er im Sandbox-Stil seine Entscheidungen komplett frei treffen oder den für Einsteiger empfohlenen Weg mit questgetriebenem Überlebenstraining nehmen. Die nach dem Zufallsprinzip erzeugte Map mit ihren Wältern, Bergen, Flüssen und Dörfern ist ein Paradies für Erkunder. Im Spielverlauf entwickelt man den Charakter der Spielfigur in bestimmte Richtungen – abhängig davon, was man tut. Besucht man das Dorf in der Nähe, spricht mit den Bewohnern und treibt Handel? Oder zieht man es vor, zuerst Beeren zu sammeln, um den Hunger zu stillen? Ein Jäger tut gut daran, seine Fertigkeiten beim Bogenschießen und bei der Fellverarbeitung zu steigern. Wer es lieber ruhiger angeht, baut sich ein Haus am See und betreibt Fischfang. Gesteuert wird per Tastatur. Neben dem integrierten Tutorial unterstützt den Spieler noch eine umfangreiche Online-Hilfe im Internet (siehe c't-Link); außerdem hält die fleißige Community im UnReal-World-Forum manchen guten Rat bereit. Anfang 2013 haben die Entwickler das Vermarktungskonzept ihres Spiels von einem Kaufmodell auf ein spendenunterstütztes System umgestellt.

(Reinhard Schmitz/psz)

ab 13

Sprache: Englisch

 Mit dem Kunstprojekt **Yours Truly** widmet sich das Studententeam No-GoodReason um Miriam Jud von der Games Academy Berlin den Themen Krieg, Leben und Liebe. Inspiriert von dem Gedicht „In Flanders Fields“ über den Ersten Weltkrieg hat das Team eine winterlich-frostige und doch zugleich zauberhafte Spielwelt geschaffen, die sich frei durchstreifen lässt. Hier geht es nicht ums Gewinnen, sondern um Fühlen und Erfahren. Eine eigentümliche Kreatur sucht nach ihrem Partner. Die Kälte setzt ihr zu, doch der blühende rote Klatschmohn, die letzte verbliebene Schönheit, kann sie stärken. Das hat seinen Preis: Bei Berührung verdorren die Blüten, und die Kreatur opfert damit das letzte Leben der zerstörten Welt. Die verschneite Landschaft und der heulende Wind lassen den Spieler unwillkürlich frösteln. Der Grafikstil, der sich an Aquarelle der Romantik anlehnt, passt gut zur hier vermittelten Verbindung von Schönheit und Trauer, Sehnsucht und Kälte. Am Ende belohnt das kurze Spiel den Reisenden noch mit einer herrlich traurigen Ballade.

(Stephan Greitemeier/psz)

ab 12

Sprache: Englisch

Geschicklichkeit / Jump'n'Run

 Katzen lieben die Ruhe und agieren am liebsten souverän aus sicherer Deckung heraus. Der samtpfotige Held in **Bomcat** kann davon allerdings nur träumen: Da man der bedauernswerten Stunt-Katze eine Bombe auf den Rücken geschnallt hat und sie damit eine reichlich feurige Umgebung durchqueren muss, ist bei ihr äußerste Hektik angesagt. Ganz nebenbei soll sie auch noch Münzen einsammeln.

Das grellbunte Jump'n'Run-Spiel des studentischen Teams Pitch Anarchy von der Games Academy Düsseldorf verlangt gutes Augenmaß und schnelle Reaktion. „Bomcat“ ist für Xbox-Controller an USB-Ports ausgelegt. Der A-Knopf löst einen Sprung aus, mit dem B-Knopf gleitet man. Doppelsprünge sind nötig, um Säuresümpfe und explodierende Fässer zu überwinden. Wer sich auf die hindernisreiche futuristische Welt von Bomcat einlässt, die nur mit Parkour-ähnlicher Akrobatik zu meistern ist, braucht mehr als die sprichwörtlichen neun Leben der Tierart Felis Silvestris. Jede Kollision endet explosiv.

Das Team um Anton Schneider hat ein turbulentes Stunt-Spektakel mit tollen 3D-Figuren und stimmungsvollen Hintergründen geschaffen. Eine Fortsetzung ist bereits angekündigt.

(Stephan Greitemeier/psz)

ab 6

Sprache: Deutsch

Dunkelheit erfüllt die Welt. Eine letzte einsame Kerze macht sich auf, ihre verloschenen Artgenossen zu finden, sie neu zu entzünden und so wieder Licht ins Dunkel zu bringen. Der Spieler steuert diese Kerze mit Tastatur oder Gamepad – eine PDF-Datei, die sich von der Heft-DVD aus aufrufen lässt, gibt über die Details Auskunft.

Neben Jump'n'Run-typischen Kletter- und Hüpfstrecken wollen ab und an auch kleine Rätselpassagen absolviert werden. Außerdem gilt es, Monster mit Feuerbällen einzuz

decken – zu diesem Zweck muss man speziellen Brennstoff einsammeln. Abgesehen davon verliert die Kerze, wie es bei ihresgleichen so üblich ist, ständig an Substanz. Daher ist es wichtig, den schwindenden Energievorrat mit herumliegendem Wachs aufzufrischen. Am Ende eines jeden Spielabschnitts wartet eine erloschene Kerze auf Rettung, auf dem Weg dorthin finden sich jedoch noch weitere kleinere Kerzen. Mit ihnen lassen sich versteckte Levelabschnitte freischalten. Es lohnt sich also, genauer nach versteckten Passagen Ausschau zu halten. Gespeichert wird an Lagerfeuern, die über die Spielwelt verteilt sind.

Candlelight befindet sich noch im Entstehen. Das Entwicklerstudio Pixel Maverick Games wirbt derzeit für eine Freigabe auf Steam Greenlight. Unsere Version erlaubt mit einer Spieldauer von 30 bis 60 Minuten einen Einblick in das, was bereits fertig ist.

(Reinhard Schmitz/psz)

ab 8

Sprache: Englisch

  Das Berliner Entwicklerteam JustAConcept hat das faszinierende Geschicklichkeitsspiel **Celestoids** zunächst für die Open-Source-Konsole Ouya geschaffen. Das geschah innerhalb von drei Wochen im Rahmen des „Ouya Game Jam“-Wettbewerbs. Mit der Windows-Portierung haben die Berliner ein ausgesprochenes Multiplayer-Juwel für PCs in die Welt gesetzt. Die von Spielern zu steuernden Akteure sind reichlich unbeholfene runde Weltraumkreaturen mit zwei Teleskopbeinen, an deren Enden sich je ein bremsbares Rad befindet.

Zur Steuerung dienen Xbox-360-Controller an USB-Ports. Mit den Analogsticks neigt man die Beine und fährt sie aus beziehungsweise ein. Die zwei hinteren Schultertasten betätigen die Bremsen. Das Ziel jedes Spielers besteht darin, so schnell wie möglich mit seiner Figur das Ende des mit Hindernissen versehenen 2D-Sidescroller-Levels zu erreichen. Aufgrund der bewusst vertrackt ge-



Springend, laufend und gleitend eilt der Protagonist von „Bomcat“ durch ausgesprochen ungemütliche und gefährliche Umgebungen.

stalteten Steuerung bleiben Lacher bei ungeschickten Manövern nicht aus. Das gilt vor allem, wenn man mit bis zu vier Spielern im Splitscreen um den Sieg streitet und die Figur des führenden Spielers kurz vor der Zielfahne wie ein Maikäfer auf dem Rücken liegt. Es erfordert einiges an Geschick und Übung, die wackligen Aliens zu handhaben. Glücklicherweise gibt es ein Tutorial, das den Einstieg erleichtert.

(Reinhard Schmitz/psz)

ab 10

Sprache: Englisch

  Ein Teilchenbeschleuniger kann eine sehr abenteuerliche Sache sein – jedenfalls wenn man selbst als geladenes Teilchen hindurchrast. Wie sich das anfühlt, kann man bei dem rasanten Reaktionsspiel **Cyclotron** erahnen, mit dem die griechischen Nightstorm Game Studios sich beim Unity Development Jam 2014 in ihrem Heimatland den zweiten Platz für Windows-Projekte gesichert haben. Immer schneller saust man durch den endlosen Tunnel, muss dabei Kollisionen vermeiden und Energiekristalle aufsammeln. Wer genug davon beisammen hat, steigt auf die nächsthöhere Energiestufe auf. Bislang sind zwei Spielmodi in je drei Schwierigkeitsgraden verwirklicht: Im Arcade-Modus geht es um den Highscore – man versucht, so lange wie möglich zu überleben. Bei den „Herausforderungen“ muss der Spieler dagegen auf einer endlichen Strecke eine bestimmte Anzahl von Energiekristallen einsammeln, um weiterzukommen. Gesteuert wird mit Tastatur oder Gamepad. (Reinhard Schmitz/psz)

ab 10

Sprache: Deutsch

  Eine Hommage an den Plattformklassiker „Ghosts'n'Goblins“ und die große Zeit der Amiga-Spiele ist das Retro-Spiel **Maldita Castilla** (zu deutsch „verfluchte Burg“) von Locomalito aus Spanien. Als einsamer Held Don Ramiro zieht der Spieler in den Kampf gegen Horden von Untoten und Dämonen. Er läuft, springt und attackiert die über 40 Typen heranstürmender Gegner sowie die 14 Bosse. Dazu nutzt er die Cursortasten der PC-Tastatur. Mit <X> springt die Spielfigur; <Z> bringt die Waffe zum Einsatz, die sie gerade trägt. In herumliegenden Kisten findet man Äxte, Schwerter, Sicheln und Schilder. Speicherpunkte sind nicht vorgesehen. Wenn der Held seine drei Leben verbraucht hat, erscheint der gefürchtete „Continue?“-Bildschirm; man darf dann am letzten Checkpoint neu einsetzen, büßt allerdings sämtliche bislang errungenen Punkte ein. (Reinhard Schmitz/psz)

ab 10

Sprache: Englisch

 Das Münchner Studio Klonk UG ist aus gemeinsamer Spieleentwicklungsarbeit an der Mediadesign-Hochschule (MD.H) in der bayerischen Landeshauptstadt hervorgegangen. Mit **Mercury Shift 3D** präsentieren Oliver Macheck und seine Leute eine Hochglanzversion ihres Erstlings. Der Rätsel-Plattformer wartet mit zwei niedlich animier-



Der Lasercutter bei unserer Comic-Physikrätsel-Vollversion „Tiny & Big“ kann Felsen zerschneiden. So bringt man einen siegessicheren Widersacher ins Stolpern.

ten gallertartigen Helden auf, die sich durch eine Reihe von Labor-Levels arbeiten müssen. Der Clou des auf Kooperation zweier Spieler ausgelegten Konzepts liegt darin, dass die zwei quabbeligen Helden ihre Masse austauschen können. Wer kleiner ist, kann weiter springen und in schmale Winkel schlüpfen, während der Größere vor allem Kraft und Gewicht auszunutzen vermag. Immer wieder muss man mit <Q> die Massenverhältnisse umschalten, um beide Figuren weiterzubringen. Wenn nämlich einer der Partner so weit zurückbleibt, dass er außerhalb des Bildschirms gerät, stirbt er und wird zu einer amorphen Pfütze – die muss der Verbliebene dann erst einmal wiederbeleben.

Im Lauf des Spiels gewinnen die Akteure zusätzliche Fähigkeiten. Es ist dann möglich, mit <E> Blöcke zu schieben oder zu ziehen, zudem kann man den kleineren Partner hochheben und sicher über Abgründe kaptulieren. Der Levelaufbau ist angenehm komplex, ohne von den Spielern zu viel zu

verlangen. Man freut sich über geheime Räume und über die verborgenen Energie-Kuben in jedem Level. Wer keinen Mitspieler zur Hand hat, kann „Mercury Shift 3D“ auch allein spielen, indem er mit <W> immer wieder die aktive Figur wechselt.

(Stephan Greitemeier/psz)

ab 6

Sprache: Englisch

 Eine hölzerne Kugel und eine Hindernisbahn – das sind die Zutaten für jede Menge Spielspaß bei dem Geschicklichkeits-Sidescroller **The Wooden Ball**. Der Spieler steuert die Kugel mit der PC-Tastatur. Die Leertaste lässt sie in die Luft springen. Was sich einfach anhört, entpuppt sich dank der gelungenen Physiksimulation als echte Herausforderung. Die Trägheit der Holzkugel sorgt dafür, dass diese trotz aller Mühe immer wieder ungewollte Ausflüge in die blauen Abgründe unterhalb der Bahn unternimmt. Dann heißt es, den Level von vorn zu beginnen. Hindernisse wie Wippen oder Seile erschweren das Vorankommen. Fingerspitzengefühl und Timing sind entscheidend. Insgesamt sind fünf Levels zu meistern. (Reinhard Schmitz/psz)

ab 6

Sprache: Englisch

Das Ding, das hat zwei Seiten

Wichtig: Unsere Heft-DVD ist diesmal eine Wende-DVD. Je nachdem, worauf man zugreifen will, legt man sie mit dem Aufdruck für Seite 1 (größerer Ring) oder Seite 2 (kleinerer Ring) nach oben ins Laufwerk. Auf Seite 1 regiert „Book of Unwritten Tales“; durch Starten von „Setup.exe“ beginnt man die Installation. Auf Seite 2 der DVD ist die große Spielesammlung gespeichert – start.exe ruft ihre Auswahl-Oberfläche auf.

 Unter all den sagenhaften Schätzen, um die man in Spielen kämpft, ist die magische Unterhose in **Tiny & Big – Grandpa's Leftovers** das wohl kurioseste Objekt von Abenteurerbegierden. Der Großvater des technikbegeisterten Helden Tiny hinterließ sie seinem Enkel, und dessen Rivale Big hat sie entwendet. Auf der Jagd nach dem Feinripp-Erbstück bedient Tiny sich einiger enorm nützlicher Werkzeuge: Er besitzt einen Greifhaken, einen Allzweck-Lasercutter und etliche Feuerwerksraketen mit Fernzündung. Das Spiel des

Anzeige

deutschen unabhängigen Black Pants Game Studio gewann 2013 den Deutschen Computerspielpreis in der Kategorie „Bestes Jugendspiel“. Es ist so schräg, dass es sich nur schwer in eine Schublade einordnen lässt – man könnte es als Comic-3D-Physikrätsel-Jump'n'Run charakterisieren [2].

Zusammen mit seinem Kumpel, einem überaus gesprächigen Radio, verfolgt Tiny seinen Widersacher bis in die tiefste Wüste und durchforscht dort alte Ruinen und Tempelanlagen – immer auf der Suche nach dem vermissten Wäschestück. Die Wüstenlandschaften und Gewölbe präsentieren sich in hübscher Cel-Shading-Grafik und laden zum Erkunden und Experimentieren ein. Mit seinen Werkzeugen verändert Tiny die Umgebung zu seinen Gunsten und bahnt sich so einen Weg in den nächsten Level.

Insbesondere der Laser ist wichtig, denn er kann die meisten Bestandteile der Spielwelt in mehr oder minder handliche Stücke zerschneiden. So funktioniert man Säulen oder Felsen in Treppen um und räumt zunächst unpassierbare Gänge frei. Herabstürzende Teile krachen mit sattem Sound auf den Boden und werden mit Comic-typischem „Gnosh“ oder „Pook“ kommentiert. Mit dem Greifhaken zieht Tiny selbst größte Steinbrocken an; die Raketen befestigt er an Objekten und befördert diese damit an ihren Bestimmungsort. Besonders viel Spaß macht es, die Werkzeuge kombiniert einzusetzen: Neben einem Abgrund ragt eine majestätische Säule in die Luft. Tiny schneidet also durch den Säulensockel, fällt das Steinungetüm mit dem Greifhaken und schiebt es vor die Klippe. An einem Ende dieser improvisierten Brücke befestigt er eine Haftrakete und stellt sich auf den Brückenkopf. Einen beherzten Knopfdruck später schießt die Brücke über den Abgrund, und der trickreiche Held schreitet stolz darüber. Die Physikrätsel des Spiels sind nie unfair, sie motivieren vielmehr zum Weitermachen. Zum Spielspaß trägt auch der erweiterbare Soundtrack bei. In der Spielwelt liegen bisweilen Kassetten herum, die Tiny's treuem Radio neue Lieder beibringen.

Ungewöhnlich ist, dass das Spiel mit einer einzigen Feindfigur auskommt – nämlich dem Übeltäter Big, der Großvaters geheimnisvolle Unterhose auf dem Kopf trägt und dadurch ungeahnte telekinetische Fähigkeiten gewinnt. Da fliegen dann etwa Felsbrocken in Tinks Richtung – der jedoch zerschnippelt diese noch im Flug. Anschließend revanchiert er sich, indem er Big den Boden unter den Füßen weglaert. Die Steuerung arbeitet wahlweise mit Tastatur oder Maus.

(Reinhard Schmitz/psz)

USK 6

Sprache: Deutsch

Karten-/Kombinations- und Tüftelspiele

   Ein karger brauner Planet treibt leblos durch die Weiten des Alls – so sieht die Ausgangslage bei **AWE** aus. Das spanische Studio „Oddly Sha-

Die Vollversion von „Skat-Palast“ stellt dem Spieler Computergegner unterschiedlicher Art zur Verfügung. Dabei darf er Regelbesonderheiten wählen, die etwa Schieberamsch, Contra und Re vorsehen.



ped Pixels“ hat diesen Puzzler für den Entwicklerwettbewerb Ludum Dare 30 auf die Beine gestellt, der im August 2014 unter dem Motto „Connected Worlds“ stand. Der Spieler soll dem aus Dreiecken zusammengesetzten Planeten Leben einhauchen. Begleitet vom Klang ruhiger Musik kann er diese Aufgabe allein an seinem Computer lösen oder gemeinsam mit einem zufällig zugewiesenen Mitspieler aus dem Netz. Mit der Maus klickt er auf die grob in drei Bereiche aufgeteilte Planetenoberfläche. Je nach Licht- beziehungsweise Wärmeintensität ist das markierte Dreieck blau, rot oder gelb. Die Reihenfolge der nacheinander angeklickten Dreiecke entscheidet darüber, ob Bäume, Wolken oder Berge auf dem Planeten erscheinen. Jedes Objekt setzt eine bestimmte Farbreihenfolge voraus. Aufschluss darüber geben die am linken Bildschirmrand hervorgehobenen Symbole, sobald eine Farbe aktiviert wird. Der Clou: Die neu gebildeten Objekte haben wiederum eine Farbe, die sich zum Herstellen komplexerer Kombinationen eignet.

(Reinhard Schmitz/psz)

ab 8

Sprache: Englisch

   Ebenfalls im Rahmen des diesjährigen Ludum Dare 30 erschuf das unabhängige Studio Quest Giver Games das Taktik-Kombinationsspiel **Linker**. Der Spieler hat die Aufgabe, eine Stadt oder mehrere zu verteidigen, indem er sie abschirmt. Das Spielfeld wird in Draufsicht gezeigt. Die Städte, um die es geht, werden durch rote Energiegeschosse bedroht. Um eine Schutzhlinie zu bauen, verbindet man per Mausklick jeweils zwei der in der Umgebung verteilten blauen Energiekristalle miteinander. Das Problem an der Sache: Es können immer nur zwei Kristalle miteinander verbunden werden. Sobald man einen dritten Kristall in eine bestehende Verbindung miteinbeziehen will, löst sich der Link zwischen den beiden ersten Kristallen. „Linker“ konfrontiert den Spieler mit einer sehr steilen Lernkurve. Schon nach den ersten Levels muss man unter Zeitdruck großes taktisches

Geschick bei der Auswahl der zu etablierenden Links zeigen. Ein verlorener Level lässt sich wiederholen, allerdings kann man keine Spielstände speichern. Nach einem Neustart bleibt somit nichts anderes übrig, als von vorn zu beginnen. (Reinhard Schmitz/psz)

ab 10

Sprache: Englisch

 Eine zünftige Skatrunde am Computer kann etwas ausgesprochen Feines sein: Man darf Fehler machen, ohne dass ein aufbrausender Mitspieler mit Biergläsern wirft oder die geistige Gesundheit des Skatnovizen diskutiert. Allerdings gibt es für den PC sehr wenige Skatprogramme, die eine auch nur halbwegs brauchbare Eigenintelligenz mitbringen. Die Vollversion von **Skat-Palast** auf der Heft-DVD stellt zahlreiche simulierte Skatbrüder und -schwestern mit unterschiedlicher Spielweise und -stärke zur Verfügung. Selbst die besten davon können allerdings einem erfahrenen Skatspieler nicht das Wasser reichen. Manchmal agieren sie allzu durchsichtig, dann wieder völlig unorthodox und unverständlich – aber es macht jedenfalls Spaß, gegen sie zu spielen. An Karten stehen deutsches und französisches Blatt sowie ein schmuckloses, aber verwechslungssicheres Turnierblatt zur Auswahl. Die Karten lassen sich gut erkennen und unterscheiden. Anders als manch andere Skatprogramme unterstützt „Skat-Palast“ auf Wunsch auch Kneipenregeln, kann Schieberamsch, Contra/Re und Bockrunden einbeziehen.

Dank des im Programm abrufbaren, verständlich erläuterten Regelwerks eignet sich diese Version hervorragend, um Skat zu lernen und sich für Skatabende mit realen Gegnern fit zu machen. Wer sich fit genug fühlt, ruft den Online-Modus des Spiels auf. Dieser greift auf die Lobby des Portals „skatpalast.de“ von Programmator Ruben Gerlach zu, wo man sich anonym registriert. Einzelspiele nach den offiziellen Skatregeln mit Online-Teilnehmern kann man dort jederzeit kostenlos absolvieren. Das Portal erlaubt plattformübergreifendes Spielen – mancher greift über eine iOS- oder Android-App darauf zu,

Anzeige

(K)ein Kinderspiel?

Dem deutschen Jugendschutzgesetz entsprechend hat die Heft-DVD dieser c't-Ausgabe von der Unterhaltungssoftware-Selbstkontrolle (USK) im Ganzen eine Alterseinstufung „ab 12“ erhalten. Bei Softwaresammlungen richtet sich das immer nach dem Bestandteil, dem die höchste Altersstufe zuzuordnen ist.

Etliche Spiele in unserer Sammlung eignen sich aber auch gut für Jüngere. Darum haben wir für diejenigen Titel, die keine amtliche Einzeleinstufung besitzen, eine redaktionelle Altersempfehlung gegeben. Diese Angabe findet sich jeweils in kleiner Schrift unter der Programmbeschreibung im Artikel. Daneben ist die Sprache vermerkt – gerade Erwachsene greifen, wenn es sich lohnt, auch gern mal zu einem Spiel, das sich nur auf Englisch meldet.

Die Vollversionen „The Book of Unwritten Tales“, „Unmechanical“, „Bridge Constructor Playground“, „Skat-Palast“ und „Tiny & Big – Grandpa's Leftovers“, die regulär im Handel waren und noch sind, hatten bereits eine USK-Einstufung, bevor sie auf unserer DVD landeten.

andere nutzen den Browser-Client am Computer. Bei jedem Aufruf des Online-Programmodus erhält man gratis einige virtuelle Chips, die sich in längere Spielrunden investieren lassen. Anders als die reinen Online-Clients unterstützt unsere Vollversion aber keine Zahlungsfunktionen, mit denen man normalerweise auf dem Portal einen Premium-Status erwerben, den Vorrat an „Chips“ vergrößern und online eigene Tische mit Sonderregeln wie im Solo-Modus eröffnen kann.

(Ulrich Schmitz/psz)

USK 0

Sprache: Deutsch

 Völlig unerwartet findet sich ein kleiner propellerköpfiger Roboter in einer surreal aussehenden unterirdischen Welt aus Fleisch, Gestein und Stahl wieder. Nur mit einem Traktorstrahler ausgerüstet versucht er, dort wieder herauszufinden. Bei dem Tüftelspiel **Unmechanical**, das als Vollversion auf der Heft-DVD vorliegt, ist es die Aufgabe des Spielers, den kleinen Roboter wieder in die Freiheit zurückzubringen [3].

Die Schöpfung des schwedischen Entwicklerstudios Teotl hat 2013 bei den Nordic Game Awards den „Best Artistic Achievement Award“ errungen. Das kommt nicht von ungefähr: Die Macher haben die originalen Höhlenschauplätze mithilfe der Unreal-Engine 3 ausgesprochen sehenswert umgesetzt. Die detaillierte 3D-Grafik überzeugt mit dynamischen Licht- und Schatteneffekten; ein sehr stimmungsvoller Soundtrack unterstützt das Ganze.

Bis der Roboter das Tageslicht wiedersehen darf, gibt es eine Menge abwechslungsreicher Physik- und Logikpuzzles zu lösen. Man navigiert ihn per Tastatur oder mit dem Gamepad über Steine, Schalter und Energiekugeln. Mit dem Fangstrahl zieht oder trägt man ein Objekt an seinen Bestimmungsort, legt Schalter um oder drückt Knöpfe. Auf diese Weise lassen sich Waagen bestücken, Spiegel drehen, Zahnräder und Türen blockieren. Besonders interessant sind die Physikrätsel: So muss etwa der Roboter Schrott ins Wasser werfen und genug davon verdrängen, damit der Wasserspiegel ansteigt. Die Rätsel sind herausfordernd, aber fair gestaltet. Dazu trägt nicht zuletzt die klare Aufteilung der Rätselschnitte bei, die unnötiges Suchen nach nicht wirklich benötigten Teilen verhindert. Wer dennoch einmal festhängt, ruft mit <F1> helfende Gedankenblasen auf. Insgesamt bietet das Spiel mehrere Stunden bester Knobelei für Puzzlefreunde. Wer „Machinarium“ kennt und schätzt, wird „Unmechanical“ lieben.

(Reinhard Schmitz/psz)

USK 0

Sprache: Deutsch



Was tut eine fleißige Klempnerin, wenn ein Biber Wasserleitungen unterbrochen hat, das System aber baldigst wieder unter Wasser gesetzt werden muss? Sie greift zu Ersatz-Rohrstücken und macht sich an die Arbeit. Unglücklicherweise steht das nötige Material bei **Where are my Pipes?** nicht passend und sortiert zur Verfügung, sondern wird mehr oder minder zufällig per Laufband geliefert, wo es sich schnell aufstaut. In 45 Levels schlüpft der Spieler bei dieser Vollversion in die Rolle der Klempnerin und puzzelt sich mit der Maus die aberwitzigsten Leitungsverläufe zusammen. Es gilt dabei nicht nur, passende Rohrstücke zu finden, zu kombinieren und zu platzieren – außerdem wollen noch Hindernisse weggesprengt werden. Dafür benötigte Sonder-

punkte verdient man durch das Verbauen goldener Verbindungsstücke und das Finden von Münzen beim Verlegen von Leitungen. Während die ersten Levels noch in reiner Fleißarbeit zu meistern sind, kommt man später nicht ohne gute Planung klar. Sobald das Wasser beginnt, durch die Rohrleitungen zu fließen, ist Eile geboten. Offene Verbindungsstellen verursachen dann Wasserverlust.

Musik im Jan-Hammer-Stil begleitet das kurzweilige Spiel, das sich für den kurzen Puzzlespaß in Arbeitspausen eignet, aber auch klempnerische Marathon-Kombinierer fesselt.

(Ulrich Schmitz/psz)

ab 8

Sprache: Deutsch

Strategie und Simulation

 Dating-Apps japanischen Stils haben mit seriöser Partnersuche wenig zu tun, aber dafür sehr viel mit naivem Smartphone-Lifestyle und beziehungsmäßigen Konsense-Plastikträumen. Das studentische Team „Smoke & Mirrors“ an der Media-design-Hochschule (MD.H) Düsseldorf fand die modische App-Kuppelei so schrill, dass diese förmlich nach einer Persiflage schrie: Die Idee zu **Ace of Hearts** war geboren. Hier betätigt der Spieler sich selbst als Beziehungsstifter. In einem großen Spielkasino spricht er Gäste an und unterhält sich mit ihnen. In den Gesprächen ergründet er Einstellungen eines jeden Kandidaten zu acht Gesichtspunkten – etwa zu Romantik oder Treue. Die zu Verkuppelnden nehmen oft kein Blatt vor den Mund und plaudern selbst erotische Vorlieben aus. Hat man genügend Vergleichsdaten beisammen, heißt es, Topf und Deckel passend zusammenzubringen. Wenn alles klappt, gibt es ein Happy-End in Form einer kitschig-glitzernden Las-Vegas-Hochzeit.

(Stephan Greitemeier/psz)

ab 12

Sprache: Englisch



Tüfteleien mit Laser und Spiegel: Gutes Auge, Geduld und Experimentierfreude sind bei unserer Vollversion „Unmechanical“ gefragt.

Anzeige

Vollversion
„Where are my Pipes?“: Offene Leitungsenden lassen sich mit Abschlussstücken schließen. Wer allzu viel Wasser versickern lässt, büßt Punkte ein.



Als Kommandant eines Raumzerstörers startet der Spieler seine Karriere bei dem Science-Fiction-Echtzeitstrategiespiel **Battleships Forever**. Seine Aufgabe: den Angriff von Piraten auf die Raumstation Sirius Alpha abwenden. Mit Maus und Tastatur steuert er sein Schiff durch die effektvoll inszenierte 2D-Umgebung – immer darauf bedacht, den Angreifern keine ungeschützte Flanke zu präsentieren. Positionsspiel und Ausrichtung der aus Schlachtschiffen, Zerstörern und Patrouillenschiffen bestehenden Raumflotte sind in diesem Spiel entscheidend. Gleichzeitig gilt es, eine Schwachstelle in der gegnerischen Verteidigung zu finden und auszunutzen. Jedes Schiff besteht aus Komponenten, die um seinen Kern herum angebracht sind. Jede Sektion des Schiffes, ob Geschützturm oder Schutzschild, kann explizit angegriffen und zerstört werden. Der clevere Taktiker lenkt das Abwehrfeuer der gegnerischen Flotte auf seine Lahmen, aber gut geschützten Schlachtschiffe, setzt gegebenenfalls einen

Flux-Defensivschild ein und schießt von der Seite mit feuerkräftigen Zerstörern in die ungeschützte Flanke der Feindflotte.

Insgesamt stehen in diesem reinen Singleplayer-Werk 17 Typen von Kampfschiffen bereit, mit denen man gegen 50 Gegnertypen antritt. Neben einer kleinen Kampagne gibt es noch vier variantenreiche Skirmish-Modi sowie einen Sandbox-Modus. In diesem lassen sich Eigenschöpfungen einsetzen, die man mit dem programmeigenen Schiffseditor gebastelt hat. (Reinhard Schmitz/psz)

ab 10

Sprache: Englisch

() Ein Holzgerüst hier, ein Stahlseil dort, ein kostspieliger Betonsockel – die neue Brücke über das malerische Flusstal nimmt Gestalt an. Der Blick auf den Kostenzähler zeigt, dass die Schmerzgrenze gefährlich nahe ist. Also testet man die Konstruktion: Ist sie in sich stabil? Man lässt erst Pkw, dann Lkw darüber fahren – wenn die wohl-

behalten von einer Seite zur anderen gelangen, darf der Brückenbauer sich freuen: Eine weitere Aufgabe ist gelöst.

Wer bei der Vollversion **Bridge Constructor Playground** einmal angebissen hat, den lässt das Spiel so schnell nicht wieder los. Er kämpft mit der überzeugend simulierten Physik, und bald stellt sich der „Bloß noch einen Level und dann noch einen und noch einen“-Effekt ein. Der von Clockstone entwickelte Brückenbaukasten folgt einem Trend, der sich immer stärker durchsetzt: Viele neuere Spiele werden zuerst als Apps für mobile Plattformen angeboten. Erst wenn sie dort erfolgreich sind, schlagen sie auch den Weg auf die großen Computerbildschirme ein. „Bridge Constructor Playground“ jedenfalls überzeugt in der Computerumsetzung mit Mausbedienung Baumeister und Tüftler jeden Alters.

Die Aufgaben der ersten Insel „Tutoria“ machen bereits Kindern ab sechs Jahren viel Spaß – hier kann man nach Herzenslust bauen, ausprobieren, wieder verwerfen und der eigenen Bastelfreude freien Lauf lassen. Um von dort aus auf den zweiten der vier Kontinente zu gelangen, muss man allerdings zunächst 30 von 40 Auszeichnungen erringen. Dazu gilt es, die bereits gebauten Brücken zu optimieren, um beispielsweise die Kosten unter eine vorgegebene Grenze zu drücken, die Belastbarkeit zu verbessern oder sich auf bestimmte Baumaterialien zu beschränken. Diese Optimierungen sind ganz schön knifflig und auch bei den Brückenprojekten als solchen steigt der Schwierigkeitsgrad nach dem Verlassen von Tutoria stetig. Selbst bei fortgeschrittenen Physikrätseln rauchen in den anspruchsvoller Szenarien die Köpfe. (Reinhard Schmitz/psz)

USK 0

Sprache: Deutsch

Lkw auf Tauchfahrt: Allzu geizige Baumeister müssen bei unserer Vollversion „Bridge Constructor Playground“ erleben, dass ihre Konstruktionen den Lastwagentest nicht bestehen.



 Fünf junge Entwickler an der Pompeu Fabra Universität in Barcelona haben mit **Infinity Random Race** ein Transformer-Rennspiel geschaffen, das seinesgleichen sucht. Als Einzelspieler oder zu zweit am selben Rechner steuert man per Gamepad oder Tastatur futuristische Fahrzeuge. Das Ziel ist, als Erster über die Ziellinie zu gelangen. Der Computer steuert maximal vier Kontrahenten bei.

Zur Auswahl stehen sechs Vehikel mit unterschiedlichen Werten für Beschleunigung, Geschwindigkeit und Panzerung. Auf Knopfdruck wandeln sie sich von erdgebundenen Rennern in beeindruckende Flugmaschinen. Das ist auch nötig, denn manche Schlucht auf der Strecke lässt sich nur fliegend überwinden. „Infinity Random Race“ setzt die Strecke prozedural während des laufenden Spiels aus unterschiedlichen Teilstücken wie Kurven, Loopings und Abhängen zusammen. Der führende Fahrer kann beobachten, wie die Strecke vor ihm Gestalt annimmt. Während des Rennens ändert sich außer den Straßenverhältnissen auch gern mal die Klimazone. Eben noch durchfährt man staubige Wüstenabschnitte, plötzlich rast man durch schneedeckte Felslandschaften. Solche Wechsel haben ihren Einfluss auf das Fahrverhalten der Wagen. Auf diese Weise gleicht kein Rennen dem anderen. Auf den Strecken lassen sich Power-ups in Form von Raketen und Nitro-Boosts einsammeln. Parameter wie die verfügbare Transformer-Energie und der Nitrovorrat werden mit farblich abgesetzten Balken angezeigt. Ein Spieler hat pro Rennen drei Leben – wer einmal zu oft gegen eine Felswand fliegt, kann das aktuelle Event für sich abhaken. Selbst verwöhnte Spielefreunde werden die Grafik beeindruckend finden: Detaillierte 3D-Modelle, traumhafte Umgebungen und sehenswerte Effekte erfreuen das Spielerauge. Die Funktionen der nicht ganz trivialen Steuerung werden zur Erinnerung vor jedem Rennen eingeblendet.

(Reinhard Schmitz/psz)

ab 10

Sprache: Englisch

 Aufbaustrategie pur – aber nicht in irgendeinem Gegenwarts-Szenarium, sondern auf einer Pirateninsel im Stil von „Fluch der Karibik“: Das ist **Pirate's Life – Für Rum und Ähre**

ab 8

Sprache: Deutsch



Ein Kindheitstraum wird wahr: ein eigenes Piratennest einrichten und zu einem blühenden Seeräuberzentrum werden lassen. Bei „Pirate's Life – für Rum und Ähre“ schmeckt der Wind salzig.

Rum und Ähre. An der Games Academy Frankfurt hat das studentische Entwicklerteam um Jan Böhme dieses aufwendige Wirtschaftsspiel mit sehr viel Liebe konzipiert und wachsen lassen.

Der Spieler stampft auf einer Südseeinsel ein Piratennest aus dem Boden. Natürlich muss er für Nahrung und Unterkunft sorgen, aber durstige Seeräuberkehlen brauchen außerdem dringend eine Schenke. Wenn die Grundlagen erst einmal stimmen, kann man sich langsam zum Piratenfürsten aufschwingen, indem man Waffenschmiede und Werft errichtet. Es empfiehlt sich bei all dem, die notorisch meuterfreudigen Freibeuter bei Laune zu halten. Die Totenkopfflagge in der linken oberen Bildschirmecke zeigt stets die allgemeine Stimmung an. Grafisch schön, witzig und mit einer bildschön gestalteten Anleitung ist „Pirate's Life“ ein tolles Spiel, das so schnell nicht langweilig wird. Die Version auf unserer Heft-DVD ist spielbar, aber noch ein Prototyp. Anfang 2015 wollen die Macher ihr Spiel auf Steam Greenlight zum Voting präsentieren. Die finale Version soll später für knapp 10 Euro in den Handel kommen.

(Stephan Greitemeier/psz)

ab 8

Sprache: Deutsch

 Bemannte Marsmissionen werden heute ernsthaft diskutiert. Dass das Überleben eines Expeditionsteams nicht bloß etwas mit Abenteuer, sondern auch mit guter Planung, richtigem Umgang mit Sachzwängen sowie sauberem Wirtschaften zu tun hat, zeigt **Run4Mars**. Auch diese Aufbau-simulation befindet sich noch im Prototypen-Stadium, ist mit ihrer handlichen Spielmechanik, der attraktiven Grafik und den sinnvoll gestalteten Abhängigkeiten aber bereits ein Leckerbissen. Das studentische Team um Pascal Jacob an der Games Academy Frankfurt hat die Handhabung bewusst einfach gehalten.

Die praktische Rover-Sonde scannt die karge Marsoberfläche nach unterirdischen Wasservorkommen. Je stärker sich ein Landstück dabei blau färbt, desto aussichtsreicher ist dort eine Bohrung. Der nächste Schritt besteht darin, Gewächshäuser aufzustellen. Schließlich ist für ausreichend Solarstrom zu sorgen – und ohne Lagerkapazitäten geht auch nichts. Erst anschließend kann man daran denken, Astronauten anzusiedeln. Tückische Sandstürme beschädigen die rapide alternden Strukturen und können leichtsinnige Leute schnell töten. Immer wieder muss man Astronauten hinausschicken, um Antennen oder Gebäude zu reparieren. Dabei gilt es, penibel auf den Sauerstoff-Vorrat zu achten, sonst sterben die Mars-Pioniere auf der unwirtlichen Oberfläche des Roten Planeten.

(Stephan Greitemeier/psz)

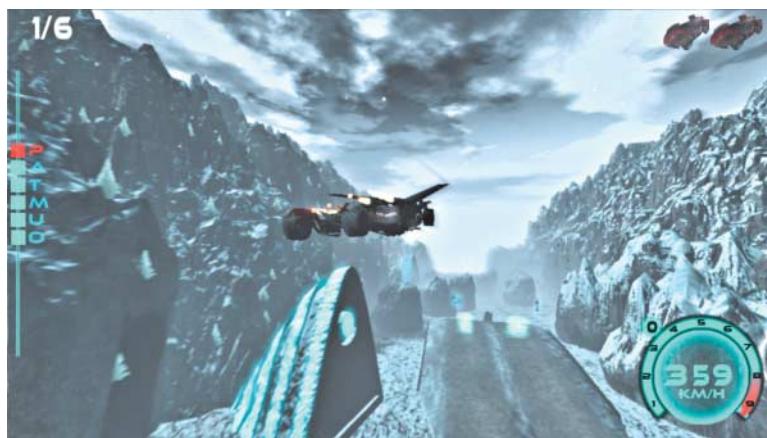
ab 12

Sprache: Englisch

Literatur

- [1] Mit Ring, Mumie und Vieh, c't 10/09, S. 190
- [2] Konstruktive Wäschejagd, c't 16/12, S. 186
- [3] Kopfnuss mit Propeller, c't 10/13, S. 190

ct Videos zu den Spielen, nicht auf der DVD vertretene Portierungen, Teamkontakte und Hilfen: ct.de/yfnu



Immer wieder neu:
Die Rennstrecke für die Transformer-Fahrzeuge bei „Infinity Random Race“ wird prozedural erzeugt.



Jürgen Schmidt

Der Trojaner-Test

So gut schützen Virenwächter

In unserem Trojaner-Test dürfen 20 Antiviren-Programme beweisen, dass sie tatsächlich bei einem versehentlichen Klick auf einen Trojaner schützen. Manchen gelang das deutlich besser als anderen.

Antiviren-Programme müssen gerade dann schützen, wenn der Anwender eine Dummheit macht. Also wenn er etwa auf eine Trojaner-Mail hereingefallen ist und selbst eine bösartige Datei startet, die seinen Rechner mit Schadprogrammen infizieren will. Denn das Problem ist in den letzten Jahren eher schlimmer geworden als besser. Rechnungen, Lieferbenachrichtigungen oder Sicherheitsnachfragen – immer mehr Kommunikation läuft über E-Mail ab. Und immer bessere Imitate lassen sich kaum noch von den richtigen und dann auch tatsächlich wichtigen Nachrichten unterscheiden.

„Guten Tag Herr Schmidt, mit dieser E-Mail erhalten Sie Ihre aktuelle Mobilfunk-Rechnung“ – ob

das jetzt wirklich von der Telekom, von Vodafone oder Arcor stammt oder doch ein gut gemachter Versuch ist, mich zum Öffnen des Anhangs oder des Links zu verleiten, kann ich an Äußerlichkeiten nicht mehr erkennen. Der Name stimmt, Ansprache und Rechtschreibung auch. Ich persönlich würde wohl misstrauisch werden, wenn an der Mail statt einer PDF-Datei ein ZIP-Archiv dranhinge. Aber bei meiner Mutter bin ich mir schon nicht mehr sicher, ob sie nicht doch das ZIP-Archiv und die dort enthaltene Datei „Rechnung_2014_09_1123539708687.pdf.exe“ öffnen würde. Selbst wenn das „.exe“ am Ende des Dateinamens ihr Misstrauen wecken würde – Windows versteckt diese infor-

mative Dateiendung standardmäßig.

Test-Aufbau

Genau diesen Fall stellt der Trojaner-Test nach. Wir haben über zwei Wochen hinweg aus allen auf dem Heise-Server ankommenen E-Mails alle ausführbaren Dateien herausgefiltert. Diese wurden dann direkt zu einem Testlabor geschickt. Das Ganze reicherten wir mit den ausführbaren Inhalten an, die sich in den Spam-Traps des nix-Spam-Projekts der iX-Kollegen verfingen.

Interessant dabei: Es waren zwar ein paar kaputte Dateien dabei – aber keine einzige wirklich harmlose Datei, über deren

Nicht-Zustellung jemand erbost gewesen wäre. Es ist somit ernsthaft zu überlegen, ob man nicht von vornherein alle Mails mit ausführbaren Inhalten komplett sperrt.

Insgesamt fast 900 Schädlinge sammelten wir auf diesem Weg ein. Die wurden dann möglichst bald nach dem Eintreffen auf 20 Rechnern gestartet, auf denen jeweils eine Antiviren-Software mit aktuellen Updates installiert war. Das System hatte dabei eine funktionierende Internet-Verbindung – die Trojaner konnten also Unrat aus dem Netz nachladen. Genauso konnten aber auch die Wächter zusätzliche Informationen aus der Cloud einholen. Nach etwa 5 Minuten brach der Test ab und das System wurde gründlich auf Anzeichen einer Infektion untersucht. Danach wurde es für den nächsten Test wieder in einen sauberen Zustand versetzt. Die Basis war übrigens Windows 7 mit einer kleinen Auswahl zusätzlicher Software, die auf vielen PCs so anzutreffen ist.

Bei diesem Test werden die Schädlinge also tatsächlich ausgeführt und nicht wie etwa bei einem Scan mit Virustotal nur die verdächtigen Dateien analysiert. Das bedeutet, dass den Wächtern viel mehr Informationen zur Verfügung stehen als bei einem rein statischen Test. Sie können unter anderem das Verhalten des Schädlings beobachten und bei ausreichend vielen verdächtigen Aktivitäten einschreiten. Allerdings sind solche dynamischen Tests in Echtzeit sehr aufwendig. Besonders schwierig gestaltet sich die Auswertung der Ergebnisse. Wir arbeiteten dazu wie beim letzten Trojaner-Test mit dem in Österreich beheimateten Testlabor AV-Comparatives zusammen.

Sippenhaft

Deren Virenexperten sortierten die Schädlinge bei einer nachträglichen Analyse in 82 Malware-Familien ein. Darunter fanden sich unter anderem rund 80 ZBot-Variationen. Diese gehören zum Online-Banking-Schädling Zeus, der im Untergrund als Baukasten-Trojaner gehandelt wird. Viele ambitionierte Kriminelle kaufen sich einen Zeus-Bausatz und erstellen dann über das grafische User-Interface ihre jeweils maßgeschneiderte ZBot-Version,

die sie dann in Wellen über Bot-Netze in die Mailboxen ihrer anvisierten Opfer spülten.

Besonderes interessant auch, dass sich rund 70 Exemplare des Papras-Trojaners in den E-Mails fanden. Der enthält spezielle Rootkit-Funktionen, um sich tief in Windows zu verstecken, und hat es dann vor allem auf Passwörter und andere Zugangsdaten abgesehen. Darüber hinaus gab es unzählige unspezifische Downloader und Injector-Schädlinge, die das eigentliche Schadprogramm erst übers Netz nachladen. Teilweise geschieht dies erst, nachdem die Schutzfunktion von Antiviren-Software ausgehebelt wurde.

Damit etwa die Erkennung einer häufig auftretenden ZBot-Variante die Testergebnisse nicht allein durch ihre Masse dominiert, haben wir jede Malware-Familie nur einmal gewertet. Eine positive Bewertung gab es nur, wenn wirklich alle Varianten erkannt und blockiert wurden.

Ergebnisse

Wer die im Kasten rechts grafisch aufbereiteten Ergebnisse betrachtet, wundert sich vielleicht, dass dort keineswegs 20, sondern nur 13 Antiviren-Programme aufgeführt sind. Das kommt daher, dass wir bei mehreren Herstellern zwei Versionen parallel getestet haben. So interessierte uns, ob die Microsoft Security Essentials auf Windows 7 anders schützen als der in Windows 8.1 eingebaute Virenschutz namens Windows Defender.

Ebenso wollten wir wissen, ob die kostenlosen Versionen von

Avast, AVG, Avira und Panda weniger Schutz bieten als die kostenpflichtigen. Und wir wollten klären, ob – wie vom Hersteller immer wieder betont – Kaspersky's Internet Security Suite besser schützt als das reine Antiviren-Programm.

Um es kurz zu machen: Zumindest in diesem Test-Szenario konnten wir keinerlei Unterschiede ausmachen. Die Ergebnisse der Geschwister waren in allen Fällen identisch. Wenn das kostenpflichtige Avira einen Trojaner neutralisierte, gelang dies der kostenlosen Version ebenso. Und MSE schützt genauso gut beziehungsweise eher schlecht wie der Windows Defender. Deshalb gibt es bei den Ergebnissen pro Hersteller nur eine Spalte. Bei Avast testeten wir übrigens noch die Version 2014, nachdem uns der Hersteller versichert hatte, dass das Update auf die kurze Zeit später erscheinende Version 2015 keine gravierenden Änderungen an der AV-Engine mit sich bringen würde.

Die Besten

Anders als beim letzten Trojaner-Test vor knapp zwei Jahren gab es dieses Mal mehrere Programme, die eine exzellente Schutzwirkung entfalteten. Esets NOD32, F-Secure, Kaspersky, Symantec und – für uns überraschend – Trend Micro konnten in über 90 Prozent der getesteten Fälle ihr System sauber halten. Avast verpasste diese Marke nur ganz knapp. Damit verfehlte der beste der auch kostenlos erhältlichen Testkandidaten nur hauch-

dünne eine Spitzenwertung; der von Avast gebotene Schutz lag aber durchaus auf Augenhöhe etwa mit dem kostenpflichtigen Norton Security.

G Data hätte sich eigentlich ebenfalls ganz oben eingereiht. Allerdings war sich der G-Datawächter sehr viel öfter als die anderen nicht so ganz sicher und fragte beim Anwender nach, wie er denn mit dieser Datei verfahren wolle. Dafür stehen die vielen gelben Felder in der Ergebnis-Präsentation. Der Anwender musste in rund einem Drittel der

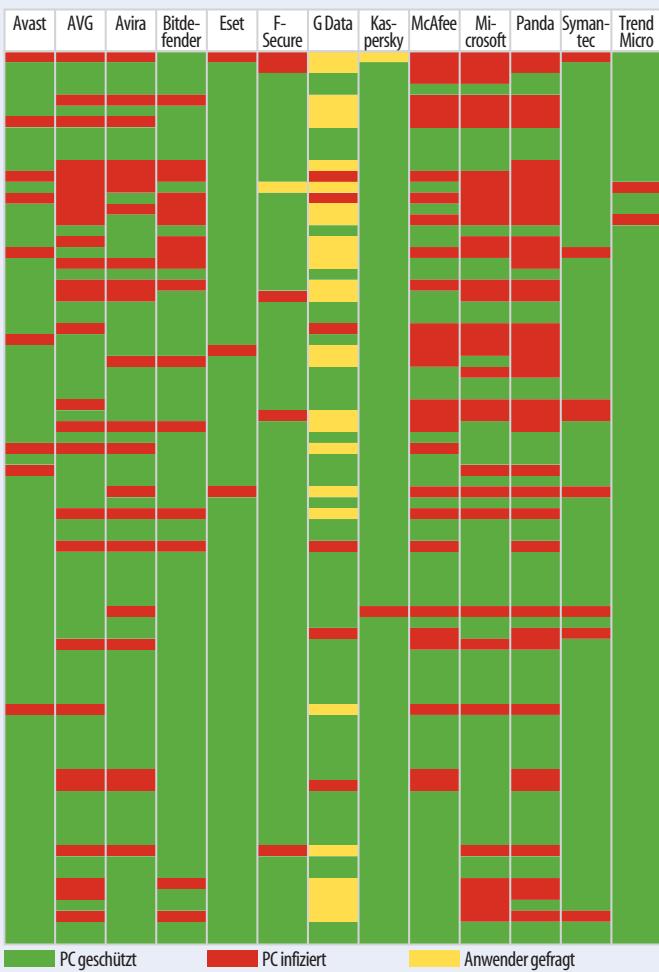
Fälle selbst entscheiden, ob er das Programm ausführen oder es blockieren und in die Quarantäne verschieben möchte. Dies werteten wir lediglich als teilweise geschützt, was zu einer Abwertung in der Gesamtnote von G Data führte.

Dass der Trojaner-Test kein harmloser Dummy ist, den jeder schafft, beweisen die schlechten Ergebnisse einiger Kandidaten. Microsofts Basisschutz versagte bei rund 40 Prozent aller Trojaner. Das wurde nur noch von der Ausfallquote von Panda

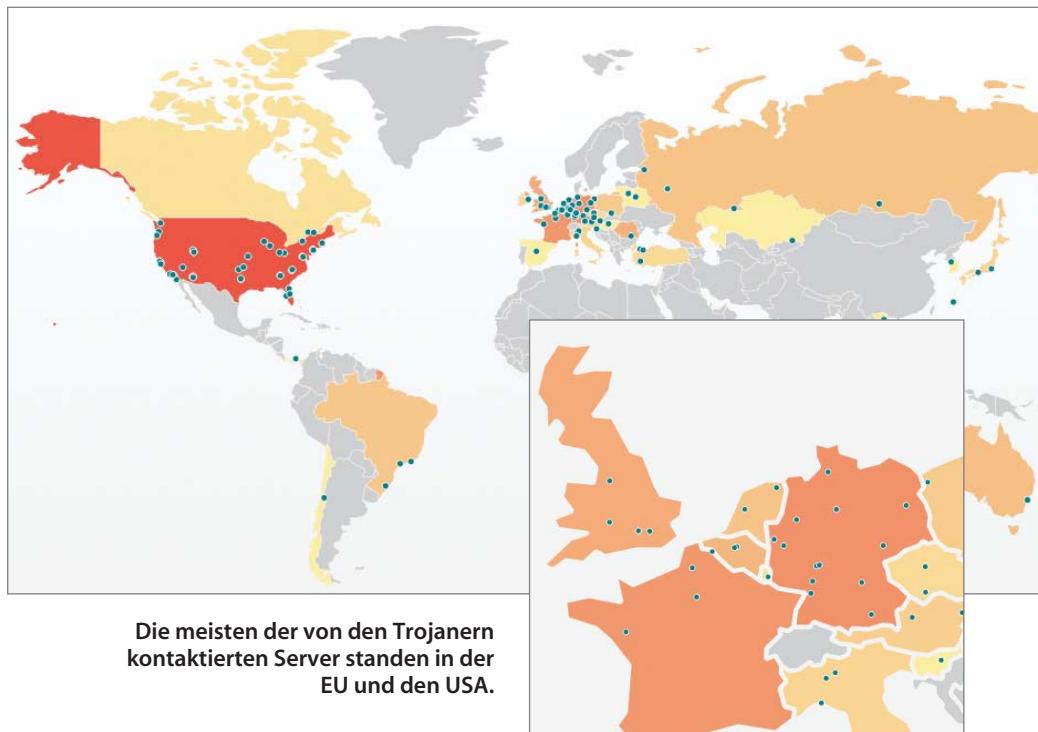
Trojaner-Testergebnisse

Jeder Balken steht für eine Schädlingsfamilie, deren Angriffe entweder abgewehrt wurden (grün) oder zu einer Infektion des PC führten (rot). Bei gelb musste der Anwender entscheiden, was zu tun ist. Die guten Wächter haben also überwiegend grüne Spalten; bei denen mit viel Rot rutschten viele Trojaner durch.

Die Ergebnisse sind übrigens nach der Zeitspanne zwischen Eintreffen der Mail und dem tatsächlichen Start auf dem Testsystem sortiert. Man kann deutlich erkennen, dass bei den kürzeren Delays mehr Rot auftritt, während unten die komplett grünen Bereiche dominieren. Die Chancen, einen Trojaner abzuwehren, steigen also, wenn man eine Mail erst einen Tag später öffnet.



G Data überließ in vielen Fällen dem Anwender die Entscheidung, was zu tun ist.



unterboten, dessen hauptsächlich Cloud-basierte Virenwächter kaum mehr als eine Fifty-fifty-Chance auf Schutz boten. Darauf sollte man sich genauso wenig verlassen, wie auf Intels McAfee und AVG, die bei rund einem Drittel aller Schädlinge passen mussten.

Vor der abschließenden Bewertung noch ein paar erklärende Worte zur Bedeutung dieses Tests – und zu dem, was er nicht leisten kann. Das Testscenario ist darauf angelegt, den Schutz vor massenhaft verbreiteter Schadsoftware etwa für den Online-Banking-Betrug, der Erpressung mit verschlüsselten Daten und Ähnlichem auf die Probe zu stellen. Gezielten Attacken etwa im Bereich der Industrie-Spionage, wo maßgeschneiderte Malware-Unikate zum Einsatz kommen, hat Antiviren-Software bekannt-

termaßen wenig entgegenzusetzen.

Wir haben mit diesem Trojaner-Test auch nur genau einen Infektionspfad getestet: Trojaner, die den Anwender via E-Mail erreichen. Das ist nach unserer Erfahrung ein sehr wichtiges Problem, denn viele der von uns untersuchten Rechner sind tatsächlich auf diesem Weg infiziert worden. Aber es ist nicht der einzige. Das zweite wichtige Einfallstor sind bösartige Webseiten, die gezielt Sicherheitslücken in veralteter Software ausnutzen, um das System zu infizieren.

Wir fanden jedoch keinen Weg, den Schutz vor solch bösartigen Webseiten sinnvoll, also herstellerunabhängig und zeitnah zu testen. Unser Eindruck ist jedoch, dass sich die Ergebnisse nicht grundsätzlich von denen des Trojaner-Tests unterscheiden würden. Denn häufig ist das nur ein alternativer „Vertriebsweg“ für den gleichen Unrat.

Außerdem ist die Zusammensetzung der Schädlinge natürlich durch deren Ziel – also die Heise-Mail-Adressen und die Spam-Traps von nixSpam geprägt. Man muss davon ausgehen, dass die Ergebnisse insbesondere in anderen Regionen der Welt anders ausfallen würden. Überhaupt sollte man die exakten Prozentzahlen in den Testergebnissen nicht überstrapazieren. Allein durch eine etwas andere Gruppierung nach Familien schwanken diese um einige Prozent hin und her. Die Tendenz der Ergebnisse bleibt dabei jedoch erhalten und kann somit als aussagekräftig betrachtet werden.

Allerdings haben wir hier nicht getestet, wie viele Fehlalarme die Programme produzieren. Immer-

hin ist es eigentlich ganz simpel, einen Virenwächter mit hundertprozentiger Erkennungsrate zu bauen: Der verbietet dann einfach alles. Mehr dazu, wie die besseren Virenwächter mit potenziell verdächtigen Dateien umspringen, verrät der auf Seite 126 folgende Praxistest.

Fazit

Der Test war schwierig zu bestehen; keiner der Wächter konnte alle Schädlinge abfangen. Wirklich erstklassigen Schutz demonstrierten denn auch nur die Virenwächter von Eset, Kaspersky und Trend Micro, denen nur einzelne Trojaner durchrutschten.

Das breite Mittelfeld bilden F-Secure, G Data, Symantec, Avast bis hin zu Bitdefender und so gerade noch Avira. Diese Programme kann man durchaus guten Gewissens einsetzen – insbesondere, wenn man die Ergebnisse aus dem Anwendungstest ab Seite 126 mit einbezieht.

„Besser als gar nichts“ ist wohl das beste, was man über den Schutz der Virenwächter von AVG, McAfee, Microsoft und Panda sagen kann; verlassen sollte man sich darauf jedoch nicht. Wer Wert auf mehr als rudimentären Basisschutz legt, sollte sich lieber die anderen Kandidaten noch mal genauer ansehen.

Die kostenlosen Programme schnitten ohne Ausnahme genauso gut oder schlecht ab wie die käuflich zu erwerbenden Geschwister. So richtig überzeugen konnte aber nur der Schutz von Avast; Avira geht so grade noch. Microsofts Virenschutz kann da nicht mal ansatzweise mithalten und AVG AntiVirus Free 2015 und Pandas Free Antivirus sind keine Alternativen, die den Umstieg vom eingebauten Windows Defender lohnend erscheinen lassen. (ju)

Zusammenfassung der Testergebnisse

Hersteller	Avast	AVG	Avira	Bitdefender	Eset	F-Secure	G Data	Kaspersky	McAfee	Microsoft	Panda	Symantec	Trend Micro
Produkt(e)	avast! Free Antivirus 2014 / avast! Pro Antivirus 2014	AVG AntiVirus 2015 / AVG AntiVirus Free 2015	Avira Antivirus Pro / Avira Free Antivirus	Bitdefender Antivirus Plus 2015	Eset NOD32 Antivirus 8	F-Secure Anti-Virus	G Data Anti-virus / G Data Internet Security	Kaspersky Anti-Virus 2015 / Kaspersky Internet Security 2015	McAfee Live-Safe 2015	Microsoft Security Essentials / Microsoft Windows Defender ²	Panda Anti-virus Pro 2015 / Panda Free Antivirus	Norton Security	Trend Micro Antivirus+ Security
blockiert	73	55	61	66	79	76	49	80	54	50	44	74	80
nachgefragt	0	0	0	0	1	27	1	0	0	0	0	0	0
infiziert	9	27	21	16	3	5	6	1	28	32	38	8	2
Schutz in %	89	67	74	80	96	93	76	98	66	61	54	90	98
Note	⊕	⊖	○	⊕	⊕⊕	⊕⊕	○ ¹	⊕⊕	⊖	⊖	⊖⊖	⊕⊕	⊕⊕

¹ deutlich besser, wenn man die Nachfragen als vollwertigen Schutz interpretiert

² integriert in Windows 8.1

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht



Anzeige



Jan Schüßler

Wachtmeister

Acht Virenwächter im Praxistest

Starke Abwehrkräfte allein machen noch keine gute Antivirensoftware: Auch schlüssige Bedienung und verständliche Hilfefunktionen sind unabdingbar, wenn der Antivirenkampf nicht zum Krampf werden soll.

Hohe Erkennungsleistung ist bei Virenwächtern wichtig, aber erst die Mischung mit Bedienkomfort und Ausstattung macht ein Produkt wirklich interessant. Im Artikel auf Seite 122 haben wir die Erkennungsraten von zwanzig Virenwächtern überprüft und dabei einige gute Kandidaten ermittelt – und klären nun die Frage, welche davon in puncto Bedienkomfort und Stressfreiheit überzeugen können.

Dazu haben wir uns acht VirensScanner genauer angesehen. Das sind zunächst einmal die fünf Produkte, die durch die besten Erkennungsraten aufgefallen sind: **Eset NOD32 Anti-virus 8, F-Secure Anti-Virus,**

Kaspersky Anti-Virus 2015, Norton Security und Trend Micro Antivirus+. Als Gratis-Scanner mit einem guten Beschützerinstinkt kommt **Avast Free Anti-virus 2015** hinzu. Einige Anwender bevorzugen zudem Antivirensoftware aus hiesiger Entwicklung. Deshalb haben wir dem Testfeld noch **G Data Antivirus** sowie das kostenlose **Avira Free Antivirus** hinzugefügt.

Die Produkte haben wir auf Windows 8.1 mit 64 Bit installiert und dabei auf Auffälligkeiten während der Installation und im laufenden Betrieb geachtet. Besonderes Augenmerk legten wir dabei auf die Verständlichkeit und Übersichtlichkeit der Bedienoberflächen, Einstellungen und

Hilfefunktionen. Zudem haben wir mittels Testviren und harmlosen Grafikdemos, die Laufzeitpacker einsetzen, die Reaktion auf Viren-funde und das Management von Fehlalarmen geprüft und auf Auffälligkeiten bei der E-Mail-Prüfung geachtet. Wann immer der Wächter etwas bereinigt oder blockiert, sollte der Anwender das durch eine Meldung erfahren.

Uns hat auch interessiert, wie sich die im Hintergrund arbeitenden Virenwächter auf die Geschwindigkeit des Systems auswirken. Dazu haben wir eine SSD mit einem knapp zwei GByte großen Haufen von Setup-Archiven, teils in entpacktem Zustand, per USB 3.0 angeschlossen und den Inhalt auf den Desktop kopiert und dabei die Zeit gestoppt. Außerdem haben wir exemplarisch ausprobiert, wie stark die Schutzprogramme die Installation einer mittelgroßen Anwendungssoftware ausbremsen; dazu wählten wir das kostenlose 123D Design von Autodesk. Als Testsystem diente dabei ein aktuelles Notebook der 500-Euro-Klasse.

Kleine Unterschiede

Bis auf Avira und G Data haben die Hersteller ihre VirensScanner

werksseitig so eingestellt, dass Funde automatisch bereinigt – also im Regelfall in die Quarantäne verschoben – werden. Die beiden deutschen Hersteller fragen den Anwender in einigen Fällen, wie er verfahren will. Wem das zu sehr auf die Nerven geht, der kann eine vollautomatische Bereinigung einstellen. Bis auf G Data Antivirus haben alle Produkte zudem einen Silent- oder auch Spielemodus, der die sonst üblichen Meldungsfenster der Software zu Updates oder Funden stumm schaltet, damit sie sich bei Spielen und Videos nicht in den Vordergrund schieben.

Notfallmedien ermöglichen einen Virenskan des PCs, wenn sich das Betriebssystem wegen einer Infektion nicht mehr starten lässt. Avira, Eset, F-Secure, Kaspersky und Trend Micro bieten dafür ISO-Dateien zum Download an, aus denen sich bootfähige CDs oder USB-Sticks erstellen lassen. Sie enthalten ein Live-Linux-Betriebssystem und ein Modul, das die Festplatten scannt, ohne Windows booten zu müssen. G Data's Notfallmedium nutzt ebenfalls Linux, lässt sich aber direkt aus der Antivirensoftware heraus erstellen.

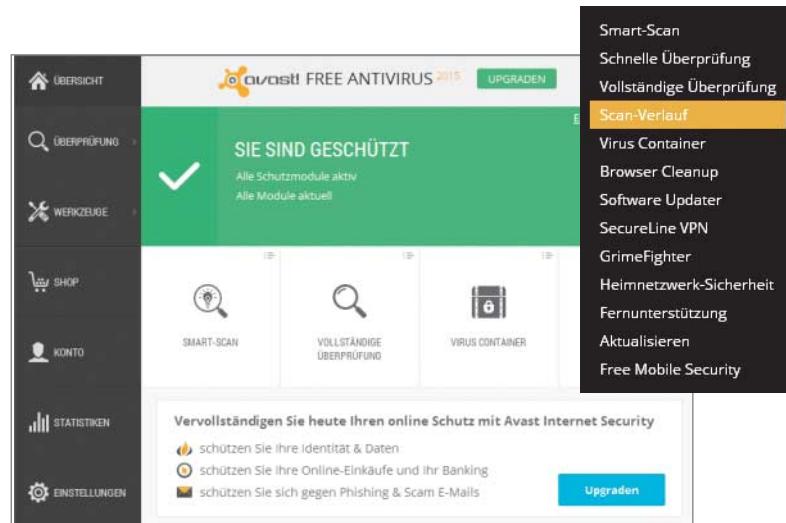
Die Assistenten von Avast, Eset und Symantec erzeugen

hingegen Notfallmedien auf Basis von Windows PE, der Installations- und Reparaturumgebung von Microsoft. Symantec liefert den Assistenten dafür allerdings nicht mit – man muss ihn erst separat herunterladen und installieren. Eset – der einzige Anbieter im Test, der sein Notfallmedium sowohl auf Linux- als auch auf Windows-PE-Basis anbietet, macht bei Letzterem richtig nervig: Läuft NOD32 auf einem 64-Bit-Windows, muss der Anwender vorher das Assessment and Deployment Kit (Windows ADK) von Microsoft herunterladen und installieren. Das erfordert fortgeschrittene PC-Kenntnisse und verschwendet ein paar GByte Speicherplatz.

Entschleunigungs-tendenzen

Die Arbeitsgeschwindigkeit wurde mit keinem der Programme unerträglich zäh. Beim Kopieren unseres Testdaten-Ordners konnten wir leichte Unterschiede zwischen den einzelnen Produkten messen. So dauerte der Vorgang mit den Wächtern von Avast, Avira, Norton oder Trend Micro im Hintergrund kaum länger als ganz ohne Virenschutz. Ließen hingegen die Virensanner von Eset, G Data oder Kaspersky im Hintergrund mit, dauerte das Kopieren im Schnitt rund um ein Viertel länger. Einzig mit F-Secure Anti-Virus zog es sich auf das rund Drei- bis Vierfache in die Länge. Außerdem lief der Aufbau der Datei-Icons im Testdatenordner auf dem System mit F-Secure Anti-Virus spürbar zäher als üblich. In etwas schwächerer Form trat dieser Effekt auch mit Kaspersky Anti-Virus 2015 im Hintergrund auf – so etwas ist beim alltäglichen Arbeiten mitunter lässiger als die per Messung ermittelten kürzeren oder längeren Kopierzeiten.

Ähnlich verhielt es sich mit der Installationsdauer der Autodesk-Software: Auf Systemen mit Software von Eset, F-Secure, G Data oder Norton geschah das ganze minimal langsamer. In allen Fällen waren das eher graduelle Unterschiede, die sich besser messen als fühlen ließen. Im Test hatten andere Faktoren einen weit größeren Einfluss auf die gefühlte Performance – wenn etwa der Virensanner im Hintergrund noch wegen eines geplanten Scans auf der Plat-



Avasts Gratis-Scanner bringt viel Werbung, aber auch gute Ausstattung und Flexibilität: Jeder der vier Hauptschaltflächen lässt sich eine von dreizehn Funktionen zuweisen.

herumröhle oder Windows gerade nach neuen Updates gesucht hat. Auch ein Notebook, das über mehrere Stunden warmgelaufen ist, arbeitet unter Umständen zäher, weil der Prozessor seinen Turbo-Modus nicht mehr voll ausfahren kann (siehe Kasten im Artikel ab S. 102).

Mitunter verursachten bestimmte, teils exotische Konstellationen von Virensannern, Treibern und Windows-Updates Probleme. So ließ die Kombination von Avast-Wächter und Microsofts optionalem November-Update-Rollup (KB3000850) in unserem Test dauernd die Windows-Systemsteuerung und den Internet Explorer abstürzen, und die Autodesk-Software ließ sich gar nicht erst installieren. Lief G Data Antivirus in einem virtualisierten Windows 8.1 unter VMware Workstation 10, stürzte der Netzwerktreiber mit einem Bluescreen ab, wenn wir in Outlook 2013 ein E-Mail-Konto einrichten wollten. So etwas darf man aber getrost als exotischen Sonderfall betrachten.

Einige Anbieter lassen den Anwender die erworbene Lizenznummer mit einem Online-Benutzerkonto beim Hersteller verknüpfen, bei manchen ist es sogar Zwang. Das ganze entspannt allerdings den Umgang mit den Lizenzcodes, da sie sich im Internet nachschauen oder sogar während einer Neuinstallation durch Eingabe der Login-Daten laden lassen. Symantec geht am weitesten: Der Anwender kann mit seinem Norton-Login sogar bestehende Installationen aus der Ferne deaktivieren – praktisch bei Gerätewechsel oder -diebstahl.

Große Unterschiede

Bei den heuristischen Verfahren, mit denen Virensanner unbekannte Schädlinge aufspüren wollen, kann es ab und an zu Fehleinschätzungen kommen. Harmlose Programme kommen dann mitunter zu Unrecht in Gewahrsam. Ein guter Virenwächter muss einen entspannten Umgang mit solchen Fehlalarmen erlauben – wie Avast, Eset, Norton und Trend Micro. Landet eine harmlose Datei in der Quarantäne, lässt sie sich von dort aus wiederherstellen und direkt als Scan-Ausnahme eintragen, damit sie nicht sofort wieder beschlagnahmt wird. Avira Free Antivirus lässt sich schon bei der Erkennung eines vermeintlichen Übeltäters anweisen, den Fund zu ignorieren. In Esets NOD32 war die Option „Wiederherstellen und von Prüfungen ausschließen“ in unseren Tests stets ausgegraut – warum das so war, konnte der Hersteller bis Redaktionsschluss nicht klären.

F-Secure und Kaspersky machen es deutlich komplizierter: Funde lassen sich aus der Quarantäne zwar wiederherstellen, landen allerdings wenig später wieder automatisch dort, da es keine Option gibt, sie einer Ausschlussliste hinzuzufügen. In solchen Fällen muss der Virenwächter vorher abgeschaltet werden – dann lässt sich die Datei wiederherstellen und in eine Ausnahmenliste eintragen. G Data erfreistet sich, vermeintliche Funde ohne Nachfrage zu löschen – dazu später mehr.

Avast Free Antivirus 2015

Avasts Gratis-Scanner bietet an, Google Chrome oder Dropbox

mitzuinstallieren. Die Teilnahme an der Avast Community, der Cloud-Erkennung des Anbieters, wird automatisch aktiviert. Wer das nicht möchte, soll es nach der Installation deaktivieren. Eine Registrierung ist Pflicht; ohne Avast-Benutzerkonto lässt sich die Software nur 30 Tage nutzen. Die Lizenzbestimmungen und Cloud-Teilnahmebedingungen stehen nur auf Englisch zur Verfügung, ebenso wie die Hilfetexte – kein guter Start.

Die Oberfläche ist klar strukturiert; die Einstellmöglichkeiten sind riesig und dennoch relativ verständlich. So lassen sich zum Beispiel die Scan-Einstellungen für das Lesen und für das Schreiben von Dateien separat anpassen und der Umfang der Protokollierung ändern. Den Warnhinweis im Betreff einer infizierten E-Mail kann man individuell ändern.

Die Funktion Heimnetzwerk-Sicherheit ist bis dato einmalig in einem Virenwächter. Sie testet den Internet-Router auf Schwachstellen, die Zugang zur Router-Konfiguration ermöglichen, und versucht zusätzlich mit diversen banalen Passwörtern, in die Konfigurationsoberfläche zu gelangen. Schafft das Avast-Tool das, ist es auch für Hacker ein Kinderspiel – und der Anwender wird gewarnt. Außerdem testet die Software auf DNS-Hijacking, indem sie den Router mit ein paar Tausend gängigen URLs bombardiert und prüft, ob auch nur die dazugehörigen IP-Adressen antworten.

Plug-ins für Outlook und Thunderbird nehmen schon beim E-Mail-Abruf eine Virenprüfung vor. Funde werden mitunter unmittelbar gelöscht; wer das

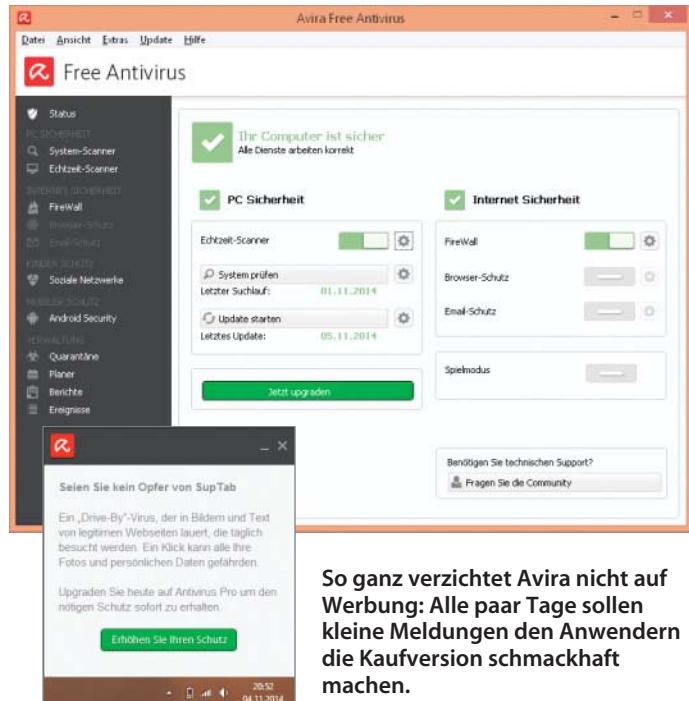
verhindern will, muss die automatische Behandlung abschalten. Einen Hinweistext auf einen Virenfund fügte im Test nur das Outlook-Plug-in ein.

Der Preis für die große Flexibilität ist eine mit Werbung beladene Bedienoberfläche. So sucht der Smart-Scan in der Werkseinstellung auch etwa nach veralteten Java- und Flash-Plug-ins. Er bringt sie aber nur automatisch auf den neuesten Stand, wenn man ein Upgrade auf Avast Premier kauft. Auch der Datenmüllschlucker GrimeFighter findet beim Smart-Scan einiges zu tun und verspricht sogar, den PC zu beschleunigen. Bevor er damit loslegen kann, sind 20 Euro Jahresgebühr fällig. Praktischerweise lassen sich die beiden Werbefunktionen in den Einstellungen des Smart-Scan-Profs abschalten. Auch kleine Pop-ups weisen hier und dort auf die Vorteile der kostenpflichtigen Produkte hin, und manche Fenster enthalten Werbung beispielsweise für Amazon Prime. Wer Avast Free Antivirus installiert, muss die Werbung ignorieren können und bekommt dafür eine üppige Ausstattung.

Avira Free Antivirus

Ein Klick auf das Desktop- oder Taskleistenicon von Avira Free Antivirus öffnet ein kleines Menü, das Zugriff auf alle installierten Avira-Produkte sowie Dropbox bietet. Ein optionales und kostenloses Benutzerkonto lässt den Anwender in einer Web-Anwendung die Geräte verwalten, auf denen er Avira-Produkte nutzt.

Die Oberfläche ist aufgeräumt, Werbung ist in Maßen vorhanden: Ein „Jetzt upgraden“-Link und ein paar ausgegraute Schaltflächen erinnern daran, dass man kein Geld für das Produkt ausgegeben hat. Alle paar Tage wirbt eine kleine Pop-up-Mitteilung für die Kaufversion. Das Einstellungsmenü ist nicht sehr umfangreich, aber es ist sinnvoll strukturiert. Wir haben keine wichtige Option vermisst – bis auf die Möglichkeit, die automatische Updatefunktion temporär abzuschalten. Allerdings lässt sich der Zyklus für die Update-Automatik von den voreingestellten sechs Stunden auf maximal drei Wochen strecken. Das ist hilfreich, wenn man unterwegs das Datenvolumen einer Mobilfunkverbindung nicht belasten möchte. Die Scanfunktionen sind



So ganz verzichtet Avira nicht auf Werbung: Alle paar Tage sollen kleine Meldungen den Anwendern die Kaufversion schmackhaft machen.

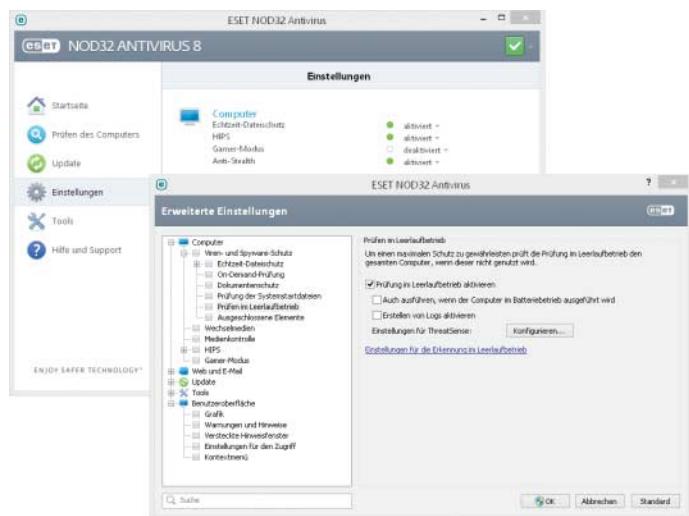
gut konfigurierbar. Auf Wunsch fragt die Cloud-Komponente nach, bevor Verdachtsfälle hochgeladen werden. Die Protokollierung ist vorbildlich und sehr komfortabel zu bedienen; sie filtert die Ereignisse nach Typ und Quelle. Avira Free Antivirus verzahnt sich für ein kostenloses Produkt erstaunlich unauffällig; der Funktionsumfang ist sinnvoll gewählt.

Eset NOD32 Antivirus 8

Eset lässt den Anwender bereits bei der Installation entscheiden, ob die Software auch auf unerwünschte Programme achten soll

– also Software, die nicht per se schädlich ist, bei unachtsamer Verwendung aber ein Sicherheitsrisiko darstellen könnte. Bei Aufruf der erweiterten Setup-Optionen lässt sich zudem gleich ein Kennwortschutz für die Einstellungen des Virensuchers setzen.

An der Bedienoberfläche gibts nur Kleinigkeiten auszusetzen. So dürfte Eset den leeren Platz auf der Startseite durchaus nutzen, um Quarantäne, Protokoll und Updatefunktion direkt zu verlinken. Ein Hinweis auf den Zeitpunkt des letzten Signaturupdates könnte das Sicherheitsgefühl steigern. Die Wortwahl der Bedienoberfläche



Eset: Eine klare Struktur gibts auch tiefer in den Einstellungen, aber nicht alles ist für Laien gut verständlich.

richtet sich an erfahrene Anwender. So dürfte nicht allen auf Anhieb klar sein, was es mit der Option „Snapshots der Update-Dateien erstellen“ für das „Update-Rollback“ auf sich hat. Die Hilfefunktion erklärt alle Optionen sehr ausführlich, setzt aber ebenfalls IT-Kenntnisse voraus.

Die Einstellmöglichkeiten sind sehr umfangreich und gut strukturiert. So lässt sich die Cloud-Security-Funktion LiveGrid anweisen, keine Statistik und keine verdächtigen Programme an den Anbieter zu übertragen. Die E-Mail-Prüfung verbessert die Übersichtlichkeit, indem sie einen Ordner für infizierte Nachrichten anlegt und Funde schon beim Abruf dort hinein schiebt. Stehen sicherheitskritische Windows-Updates an, bittet das Programm den Anwender, sie möglichst bald zu installieren. Die sinnvollen Details und der recht unauffällige Betrieb haben uns gut gefallen.

F-Secure Anti-Virus

Der finnische Anbieter liefert einen einfach zu bedienenden Virenschützer. Die Startseite ist übersichtlich; in der Registerkarte Tools stehen benutzerdefinierte Scans sowie Zugriffe auf die Quarantäne, die manuelle Updateprüfung und die von der Deep-Guard-Heuristik überwachten Objekte bereit. Das „Cleanup-Tool“ soll bestimmte Schädlinge bekämpfen können, die der reguläre Virenscan nicht entfernen kann. Was für Schädlinge das sind und warum dieses Tool dafür hilfreich ist, ist nicht ersichtlich – das stärkt nicht gerade das Vertrauen in die normalen Wächter- und Scanfunktionen.

Die Ausstattung der Software ist recht schmal und die Einstellmöglichkeiten beschränken sich auf das Nötigste. Ein Update-Protokoll legt F-Secure Anti-Virus in Form einer Textdatei an; ansonsten loggt die Software lediglich Virenfunde.

Eine einfache Ausstattung ist eigentlich eine gute Voraussetzung für eine ebenso simple Bedienung, doch leider hat der Hersteller diese Einfachheit nicht konsequent durchgezogen. So sind einige Funktionen nur über das Kontextmenü des Taskleistensymbols erreichbar, etwa der Spieldatenmodus sowie Einstellungen zum Cloud-basierten Schutz und zu automatischen Updates

Anzeige

VirensScanner					
	Avast Free Antivirus 2015	Avira Free Antivirus	Eset NOD32 Antivirus 8	F-Secure Anti-Virus	G Data Antivirus
Programmversion	2015.10.0.2206	14.0.7.306	8.0.301.3	14.115 build 100	25.0.2.3
Internet	www.avast.de	www.free-av.de	www.eset.de	www.f-secure.de	www.gdata.de
Systemvoraussetzung	XP, Vista, 7, 8, 8.1	XP, 7, 8, 8.1	XP, Vista, 7, 8, 8.1, Home Server 2003/2011	XP, Vista, 7, 8, 8.1	XP, Vista, 7, 8, 8.1
Virenschutz					
Scan: on-access / schnell / komplett / Auswahl	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
scannet Netzlaufwerke	✓	✓ (nur on-access)	✓	✓	✓
Komplett-Scan umfasst USB-Sticks / Netzlaufwerke	- / -	- ¹ / -	✓ / ✓	- / -	- / -
Autoscan beim Einbinden von USB-Sticks / Netzlaufwerken	- / -	- / -	✓ / -	✓ / -	- / -
Scan nach Zeitplan	-	✓	✓	✓	✓
Antiviren-Plugin Outlook 2013 / Thunderbird	✓ / ✓	- / -	✓ / -	- / -	✓ / ✓
Hinweis in gesäuberten Mails	✓ (nur Outlook)	-	✓	-	✓
Ausstattung und Einstellungen					
Direkt nach Installation: Update / Schnell-Scan	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓ ²	- / -
Update manuell anstoßen / Updates deaktivieren	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓ ⁴	✓ / -	✓ / ✓
Stummschaltung / Vollbilderkennung ³	✓ / -	- / ✓	✓ ⁴ / ✓ ⁴	✓ / -	- / -
Schutz anhaltbar	10/60 Min., bis Neustart, dauerhaft	bis Neustart	10/30/60/240 Min., bis Neustart	bis Neustart	5/10/15/30/60/120/240/480 Min., bis Neustart, dauerhaft
Kennwortschutz für Konfiguration	✓	✓	✓	-	✓
Notfallmedium nutzt	Windows PE	Linux	Linux, Windows PE	Linux	Linux
Add-On für Chrome / Firefox / IE	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	- / - / -	✓ / ✓ / ✓	- / - / -
Tonausgabe / abschaltbar?	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / n.v.	✓ / ✓
online Lizizenzen einsehen / Installationen deaktivieren	- / - (kostenlos)	- / - (kostenlos)	- / -	- / -	✓ / -
Registrierungzwang	✓	-	✓	-	✓
Verhalten bei Funden					
Funde automatisch bereinigen / nachfragen	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Nachfrage bei Virenfund bietet	Quarantäne, löschen, ignorieren, bereinigen	Quarantäne, löschen, ignorieren, umbenennen	Quarantäne, dauerhaft ignorieren, einschicken, Warnungen anzeigen	Quarantäne, löschen, bereinigen, Bericht	Quarantäne, löschen, sperren, bereinigen (wenn Bereinigen nicht möglich: Quarantäne oder sperren)
Quarantäne-Objekte lassen sich	löschen, wiederherstellen, wiederherstellen und ignorieren, erneut prüfen, einschicken	löschen, wiederherstellen, erneut prüfen, einschicken, Infos anzeigen	löschen, wiederherstellen, wiederherstellen nach, wiederherstellen und ignorieren, einschicken	löschen, wiederherstellen, Infos anzeigen	löschen, wiederherstellen, bereinigen, einschicken
Funde in Virendatenbank ansehen	-	✓	✓	✓	-
Ausnahmen für Dateien / Verzeichnisse / Laufwerke / Endungen	- / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓ / ✓
Bewertung					
Bedienung	○	⊕	⊕	○	⊕⊕
Einstellungsmöglichkeiten	⊕⊕	○	⊕⊕	⊖	⊕⊕
Protokoll	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊖	⊕⊕
Quarantäne	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Umgang mit Fehlalarmen	⊕⊕	⊕	○ (⊕⊕) ⁷	○	⊖⊖
Schutznote	⊕	○	⊕⊕	⊕⊕	○ ⁸
Preis (1 PC, 1 Jahr)	kostenlos	kostenlos	30 €	20 €	30 €

¹ Scan-Option „Lokale Laufwerke“ scannt auch USB-Datenträger² Scan erfolgt vor der Installation³ Herstellerangabe⁴ Gamer-Modus, der auch alle geplanten Aufgaben deaktiviert⁵ Meldungen in Einstellungen abschaltbar⁶ Bildschirmtastatur als Add-On⁷ Funktion im Test nicht voll verfügbar, siehe Text

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht

⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe

bei Mobilfunkverbindungen. Die Hilfefunktion ist schlecht strukturiert und hin und wieder unverständlich. Den Abschnitt, der die Bedienung des Programms erklärt, nennt F-Secure „Computer wird vor schädlichen Anwendungen geschützt“; den Unterabschnitt über Scanfunktionen „Computer wird nach schädlichen Dateien durchsucht“. Einen Einstieg gibt es gleich zweimal – mit unterschiedlichen Inhalten. Wer mit der Bedienung von F-Secure Antivirus vertraut ist, kann es weiterhin nutzen und

macht nichts falsch – aber: Schön geht anders.

G Data Antivirus

Die Antivirensoftware des deutschen Anbieters G Data überzeugt mit einer vorbildlichen Übersichtlichkeit: Auf einen Blick erfährt man den Betriebszustand der Wächterfunktionen und den Zeitpunkt der letzten Virensuche. In Werkseinstellung prüft das Produkt alle 60 Minuten, ob neue Signaturen vorliegen. Einstellungen, Protokoll

und manuelles Update sind direkt erreichbar. Ein Klick auf E-Mail-Prüfung, Webschutz, Nächstes Update und so weiter lässt den Anwender diese Funktionen ein- oder ausschalten. Die Registerkarte „Virenschutz“ bietet Zugriff auf die Scanprofile, die Quarantäne und den Assistenten für das Notfallmedium. Der Auto-start Manager hilft, die Auto-start-Elemente der Windows-Installation zu verwalten. Die Einstellungsmöglichkeiten sind gut aufgebaut und umfangreich; die Hilfeseiten im Netz sind in wei-

ten Teilen auch für Anfänger gut verständlich.

Den Umgang mit Fehlalarmen hat G Data nicht im Griff. Wählen wir bei einem angeblichen Viren-fund die vorgeschlagene Behandlungsoption „Desinfizieren (wenn nicht möglich: in Quarantäne)“, wurde die Datei nur laut Protokoll desinfiziert – tatsächlich hat der Wächter sie ohne weitere Nachfrage gelöscht. Die Auswahl „Datei in Quarantäne verschieben“ tut hingegen, was sie soll. Stellten wir die Datei von dort aus wieder her, konnten wir sie trotz-

Anzeige

Kaspersky Anti-Virus 2015	Norton Security	Trend Micro Antivirus+ Security
15.0.1.415	22.0.2.17	8.0.1133 – USAC202006.2966
www.kaspersky.de	www.norton.de	www.trendmicro.de
XP, Vista, 7, 8, 8.1	XP, Vista, 7, 8, 8.1	XP, Vista, 7, 8, 8.1
✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
✓	✓	✓
✓ / -	✓ / -	✓ / -
✓ / -	- / -	- / -
✓	✓	✓
✓ / -	- / -	- / -
✓ (nur Outlook)	-	-
- / -	✓ / ✓	- / -
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -
- / ✓	✓ / ✓	✓ ⁵ / -
1/3/5/15/30/60/180/300 Min., bis Neustart, dauerhaft	15/60/300 Min., bis Neustart, dauerhaft	30 Min. / bis Neustart
✓	✓	✓
Linux	Windows PE	Linux
✓ ⁶ / ✓ ⁶ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓	- / n.v.	- / n.v.
✓ / -	✓ / ✓	✓ / -
-	✓	✓
✓ / ✓	✓ / -	✓ / -
Ausnahme speichern, Ignorieren, Ordner öffnen, Bericht anzeigen, in Virusdatenbank aufrufen	-	-
lösen, wiederherstellen, Ordner öffnen	löschen, wiederherstellen und ignorieren, einschicken	wiederherstellen und ignorieren
✓	✓	-
✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / -
⊕	○	⊖
⊕⊕	⊕⊕	⊖
⊕	⊕⊕	⊕
⊕	○	○
○	⊕	⊕⊕
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
30 €	40 €	20 €

⁸deutlich besser, wenn man die Nachfragen als vollwertigen Schutz interpretiert

dem nicht aufrufen, da der Virenwächter kommentarlos den Zugriff darauf sperrte. Auch das Erstellen einer Ausnahmeregel für den Ordner, in dem der vermeintliche Bösewicht lag, änderte nur wenig: Die Datei ließ sich dann zwar einmal ausführen, wurde kurz darauf aber wiederum als bösartig eingestuft und in die Quarantäne verschoben. Erst nachdem wir Virenwächter und Verhaltensüberwachung abschalteten, ließ G Data Antivirus uns gewähren. Die gute Verständlichkeit der Software macht sie ei-

gentlich zu einem großartigen Produkt. Der sperrige Umgang mit Fehlalarmen allerdings ist für erfahrene PC-Anwender eine Herausforderung und für Anfänger eine Überforderung. Daher können wir das Programm nicht empfehlen.

Kaspersky Anti-Virus 2015

Die Startseite von Kasperskys Anti-Virus 2015 im treffend gewählten Krankenhaus-Look ist schön übersichtlich. Außer vier großen Schalt-

flächen für Untersuchung, Update, Berichte und eine Bildschirmtastatur gibts noch einige Links zu Einstellungs- und Verwaltungsfunktionen und ein Menü für weitere Funktionen wie Quarantäne, Schwachstellensuche und Download eines Notfallmediums.

Ein Klick auf das Status-Banner im oberen Fensterdrittel öffnet die Mitteilungszentrale, die mit Informationen sparsam umgeht; so verrät die Aussage „Datenbanken sind aktuell“ nicht die Versionsnummer oder den Zeitpunkt der letzten Aktualisierung, und die Aussage „Lizenz ist gültig“ dürfte gerne um die Angabe der Restlaufzeit ergänzt werden.

In den Einstellungen haben wir nichts vermisst, allerdings wünschten wir uns auch hier mehr Informationen. Die Empfindlichkeit der Scan- und Wächtermodule zum Beispiel lässt sich auf minimalen, optimalen oder maximalen Schutz einstellen. Das ist nicht vertrauensbildend, gilt doch ein maximaler Schutz landläufig als optimal. Wer sich durch die Hilfeseiten klickt, erfährt, dass die maximale Schutz-Stufe sämtliche Dateitypen scannt – also auch solche, die nur selten Viren enthalten. Apropos Hilfe: Die wird in einem uralten Microsoft HTML-Hilfemodul dargestellt, das im Aussehen arg an Windows 98 erinnert und sich etwas altbacken bedient.

Die Schwachstellensuche tastet das System auf veraltete Programmversionen hin ab. Im Test bemerkte sie die obsoleten Ausgaben von Chrome, Firefox und Thunderbird, aber nicht den älteren Adobe Reader und 26 ausstehende Windows Updates. Au-

F-Secure Anti-Virus ist ein schlichter Virenwächter und einfach zu bedienen – bis man doch mal die Hilfeseiten in Anspruch nehmen muss.



Einstieg

Erste Schritte mit dem Produkt

- Schutzstatus-Symbole**
Die Symbole auf der Status-Seite zeigen den Gesamtstatus des Produkts und seine Funktionen an.
- Anzeigen der Produktstatistikdaten**
Sie können sehen, was das Produkt seit dem letzten Installieren auf der Seite Statistiken geleistet hat.
- Produkttools anzeigen**
Auf der Toolsseite erfahren Sie, was Sie mit den Produkten tun können.
- Was sind Viren und Malware?**
Als Malware werden Programme bezeichnet, die speziell entwickelt wurden, um Ihren Computer zu beschädigen oder ohne Ihr Wissen zu illegalen Zwecken zu verwenden oder aber um Informationen von Ihrem Computer zu stehlen.
- Nach Updates suchen**
Datum und Uhrzeit der letzten Aktualisierung anzeigen.

Berdem schlägt die Schwachstellensuche vor, beispielsweise das Ausführen unsignierter ActiveX-Objekte und die Autostart-Funktion für Wechseldatenträger auszuschalten. Die vorgeschlagenen Korrekturen lassen sich direkt per Klick anwenden. Die Protokollierung der Schwachstellensuche klemmt: Obwohl veraltete Programme gefunden wurden, hieß es im Bericht „Keine Bedrohungen gefunden“.

Kaspersky Anti-Virus 2015 bietet nur für Microsoft Outlook ein Plug-in an, das Viren aus E-Mail-Anhängen entfernen kann. Die in den E-Mail-Einstellungen gesetzte Option zur generellen Überwachung von POP3- und IMAP-Verkehr hinderte Thunderbird in unserem Test nicht daran, verseuchte Mails herunterzuladen – bei Zugriff auf die angehängten Schädlinge schritt der Wächter

dann aber stets ein. Insgesamt sind die Kritikpunkte nicht dramatisch; wer bisher mit Kaspersky Anti-Virus zufrieden war, dürfte es auch weiterhin sein.

Norton Security

Symantec hat seine Produktlinie umgebaut und bietet nun Norton Security als einfachste Ausgabe seines Virenwächters an. Es kostet deutlich mehr als das alte Norton Antivirus und bringt dafür Zusatzfunktionen wie Firewall, Passwortsafe, Spamfilter und Anti-Phishing-Schutz mit.

Die Startseite ist übersichtlich und erlaubt schnellen Zugriff auf wichtige Funktionen wie Scans, Signatur-Updates, Protokoll und Einstellungen. In allen Einstellungsdialogen befinden sich Hilfe-Links, die zum jeweils passenden Eintrag in der gut ver-

ständlichen Onlinehilfe führen. Der Startmanager lässt den Anwender die Autostart-Elemente des Computers verwalten. Der „Silent Mode“ kann automatisch und manuell aktiviert werden und lässt sich sogar einzelnen Programmen gezielt zuweisen.

Während die Startseite klar gegliedert ist, hat der Hersteller bei Struktur und Verständlichkeit der Einstellungen und Untermenüs geschlampft. Betrachtet man beispielsweise ein Quarantäneobjekt im Protokoll, gibt es Links zu „Optionen“ und „weiteren Optionen“, hinter denen sich unterschiedliche Dialoge verbergen. Die Quarantäne lässt sich nur über das Protokoll aufrufen. Im Einstellungsmenü Aufgabenplanung lassen sich unsinnigerweise gar keine Virensans planen, sondern nur Zusatzaufgaben wie Browserbereinigung und Festplattenoptimierung. Unter „Erweitert“ lassen sich einzelne Schutzmodule bei Bedarf abschalten, – Unterschiede zwischen dem „Angriffsenschutz“ und der „intelligenten Firewall“ oder zwischen „Browser-Schutz“ und „Sicheres Surfen“ erschließen sich erst durch Nachlesen. Norton Security wird dadurch nicht zu einem schlechten Produkt, wohl aber zu einem etwas sperrigen.

Die Festplattenoptimierung ist im besten Fall einfach eine unsinnige Funktion. Aktuelle Windows-Versionen defragmentieren Magnetfestplatten im Leerlauf ohne weiteres Zutun. Bei SSDs bringt es ohnehin nichts und verkürzt mit unnötigen Schreibzugriffen im Zweifelsfall sogar die Lebensdauer des Datenträgers – dort sollte die Funktion daher nicht benutzt werden.

G DATA ANTIVIRUS

SecurityCenter

Ihr System ist **geschützt**

- Echtzeit-Schutz: Aktiv (alle Module)
- Leerlauf-Scan: Pausiert
- Webschutz: Aktiv
- E-Mail-Prüfung: Aktiv

Virensignaturen sind **aktuell**

- Letztes Update: 05.11.2014
- Höchstes Update: 50 Minuten

Protokolle

G DATA ANTIVIRUS listet hier die Protokolle zu allen durchgeführten Aktionen und Virenfunden auf.

Startzeit	Art	Titel	Status
Heute	Internet	Inque - Reasons.exe	Fertig
Mi, 05.11.2014 12:11:16	Internet	Inque - Reasons.exe	Fertig
Mi, 05.11.2014 12:03:38	G DATA Dateisystem Wächter	Virenfund	Fertig (Virenfund)
Mi, 05.11.2014 12:03:26	Internet Update	Virensignaturen	Fertig
Mi, 05.11.2014 11:52:55	Internet	crescy_0vbr.rar	Fertig
Mi, 05.11.2014 11:52:50	G DATA Dateisystem Wächter	Virenfund	Fertig (Virenfund)
Mi, 05.11.2014 11:52:42	G DATA Dateisystem Wächter	Virenfund	Fertig (Virenfund)
Mi, 05.11.2014 11:52:19	G DATA Dateisystem Wächter	Virenfund	Fertig (Virenfund)
Mi, 05.11.2014 11:49:05	Verprüfung		Abgebrochen
Mi, 05.11.2014 11:41:26	Verprüfung		Fertig
Mi, 05.11.2014 11:27:09	Internet Update	Virensignaturen	Fertig

Die Datei wurde **desinfiziert**.

Datei: C:\Users\jst\Desktop\harmloseding\inque-reasons\Inque - Reasons.exe
Virus: Gen:Packer.Krucky.B.deW@ama89vi (Engine A)

Alle anzeigen Weitere 100 Aktualisieren Drucken Speichern unter Alle löschen Löschen

Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Trend Micro Antivirus+ Security

Die Hauptseite von Trend Micros Virenwächter Antivirus+ kommt verspielter daher als die der anderen Anbieter. Hinter zwei der vier animierten Schaltflächen in der oberen Fensterhälfte, nämlich Daten und Familie, verbirgt sich Werbung für die teurere Ausgabe namens Maximum Security – bei einem Kaufprodukt darf man das durchaus als unverschämt empfinden. Die Einstellmöglichkeiten beschränken sich aufs Nötigste. Ein Spiele- oder Silent-Modus ist nicht enthalten; zumindest lassen sich aber die Warnmeldungen bei Funden manuell abschalten.

Bedienung und Darstellung sind darüber hinaus nicht gut durchdacht. So besteht die Funktion „Gerät“ aus einer zu drei Vier-teln leeren Seite, die lediglich den Betriebszustand von Echtzeitsuche und Webfilter anzeigt – um die Komponenten ein- oder auszuschalten, ist ein zusätzlicher Klick auf „Konfigurieren“ nötig. Die Quarantäne ist im Security Report unter „Weitere Informationen über den Schutz Ihres Computers anzeigen“ versteckt. Das einzige Großartige an Trend Micro Antivirus+ ist die Schutzleistung – deshalb ist das Produkt eine Empfehlung für alle, denen es ausschließlich darauf ankommt.

Fazit

Eset NOD32 Antivirus 8 überzeugt mit einer durchdachten Bedienung. Wer Erfahrung im Umgang mit Rechnern hat, dürfte



te gefallen an der Software finden. Laien könnten allerdings an einigen Stellen Probleme bekommen.

An Kaspersky Anti-Virus 2015 können wir nur Kleinigkeiten aussetzen. Die Software ist übersichtlich und leicht zu bedienen – und bietet eine exzellente Erkennungsrate. Im Alltag könnte allenfalls der etwas zähe Aufbau von Ordnern mit vielen ausführbaren Dateien lästig sein. Wer bereits Kaspersky-Software verwendet, kann damit getrost weitermachen.

Bei Norton Security hat Symantec seine Hausaufgaben nur halb erledigt. Schutzeistung und Alltagsperformance sind super, gängige Funktionen sind klar strukturiert und sehr einfach zu bedienen – aber einige Einstellungsmenus sind zum Haare raufen. Ist man die Bedienung gewöhnt, hat man keinen Grund zu wechseln.

G Data bietet mit seinem Antivirus eigentlich die beste Benutzerfreundlichkeit im Testfeld. Bei Fehlalarmen wird die Software aber biestig, und das ungefragte Löschen von Dateien ist indiskutabel. Wer nur weit verbreite Programme nutzt, kann die Software schmerzfrei einsetzen.

Trend Micro zeigt mit seinem Antivirus+, dass man auch mit einem kostenpflichtigen Virenwächter nicht immer vor Werbung sicher ist. Für die Software sprechen die relativ geringe Systementschleunigung, die gute Erkennungsrate und der im Vergleich zur Konkurrenz etwas geringere Kaufpreis. Die Bedienung ist allerdings nicht gut durchdacht und die Einstellmöglichkeiten sind mager. Wer einen möglichst unauffälligen Virensucher sucht, wird bei Trend Micro fündig.

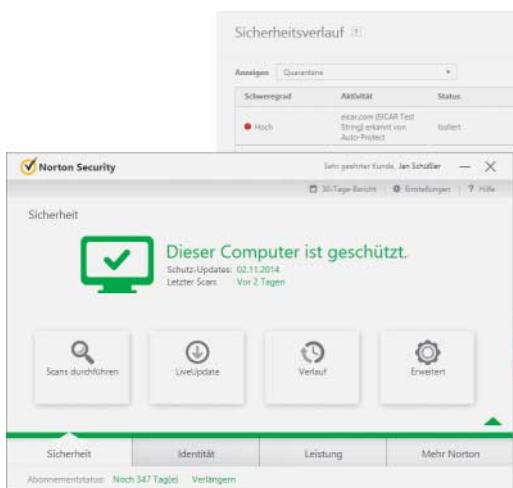
F-Secure Anti-Virus verpackt einen schnörkellosen Funktionsumfang in einer einfachen Be-

Kühle Eleganz: An Kaspersky Anti-Virus 2015 gibts nur Kleinigkeiten auszusetzen.

dienoberfläche. Die Auslagerung einiger Einstellungen ins Taskleistenicon ist aber unnötig und die bizarre Hilfefunktion wirft mehr Fragen auf, als sie beantwortet. Das Produkt ist schlicht und unauffällig, der Performanceverlust beim Aufbau von Ordern mit vielen großen ausführbaren Programmen und beim Kopieren großer Datens Mengen kann aber lästig werden.

Von den beiden getesteten Gratis-Scannern erzielte Avast mit seinem Produkt Free Antivirus 2015 im Schutztest die besseren Werte, die Wahl des Produkts ist aber auch eine Geschmacksfrage: Avast bietet massig Konfigurationsmöglichkeiten, Plug-ins für den E-Mail-Schutz und eine Router-Prüfung, trägt aber auch in puncto Werbung dick auf. Avira Free Antivirus gibt sich wesentlich dezent und wirbt eher subtil für das Kaufprodukt, vor allem mittels ausgegrauten Schaltflächen. Funktionsumfang und Einstellmöglichkeiten bleiben allerdings hinter Avast Free Antivirus 2015 zurück und die Erkennungsrate konnte nicht vollends überzeugen. Wer einen kostenlosen Virensucher sucht und sich an den Werbefunktionen nicht stört, greift zu Avast Free Antivirus 2015; wer es lieber unauffällig hat, nimmt Avira Free Antivirus. (jss)

ct Testversionen: ct.de/ycuq



Norton Security ist oberflächlich leicht bedienbar, doch schon das Wiederherstellen und künftige Ignorieren eines Fundes hakelt etwas und erfordert unnötig viele Klicks.



Trend Micro: Die schnörkellose Ausstattung mag ihren Reiz haben, doch durch leere oder fast leere Menüs fühlt sich das Programm oft unvollständig an.



Daniel Berger

Schützen und teilen

Social-Media-Buttons datenschutzkonform nutzen

Lädt eine Website die offiziellen Teilen-Buttons von Facebook, Google+ und Twitter, übertragen diese persönliche Daten. Dass es auch anders geht, zeigt Shariff: Der von uns entwickelte Nachfolger der bisherigen Zwei-Klick-Lösung erspart einen Klick und ist dennoch datenschutzkonform.

So ziemlich alles im Netz lässt sich in sozialen Netzwerken mögen und teilen: Selbst auf Pornoseiten sind Facebooks „Gefällt mir“-Buttons zu finden – oft begleitet von Googles „+1“-Knopf und dem Twitter-Vögelchen. Die meisten User wollen eher andere Inhalte teilen, nämlich witzige Videos, spannende Artikel und süße Katzen-GIFs. Für Seitenbetreiber lohnt es sich, dazu Sharing-Funktionen anzubieten: Insbesondere junge Internetnutzer verteilen ihre Web-Entdeckungen großzügig auf Facebook und stoßen dort wiederum auf andere Empfehlungen. Wessen Inhalte oft geteilt werden, der kriegt mehr Besucher, mehr Traffic, mehr Feedback.

Kleine Verfolger

Üblicherweise sind die Empfehlungsbuttons mit iframes in Webseiten eingebunden. Der Code in diesen Rahmen stammt direkt von

Facebook, Google und Twitter – und das ist ein Problem: Bereits beim Laden der Teilen-Knöpfe sendet der Browser persönliche Daten wie die IP-Adresse oder lokal abgelegte Cookies an die sozialen Dienste. Das passt auch dann, wenn ein Webseitenbesucher gar kein Konto bei Facebook, Google und Twitter hat oder die Teilen-Funktion nicht nutzen möchte.

Noch gläserner sind eingeloggte Nutzer: Facebook etwa identifiziert sie eindeutig und erfährt so, auf welchen Seiten sie unterwegs sind. Das US-Unternehmen wertet die URL der besuchten Seite sowie den Zeitpunkt des Besuchs aus. Diese Informationen nutzt Facebook beispielsweise für „Werbeanzeigen basierend auf deiner Nutzung von Webseiten oder Apps außerhalb von Facebook“. Besuchen Sie also die Site Ihrer Lieblingsband, auf der ein Like-Button eingebettet ist, sehen Sie später bei Facebook eine Anzeige,

die deren neues Album bewirbt. Twitter verfährt ähnlich bei seinen „Tailored Ads“, für die das Unternehmen Webseitenbesuche mit Hilfe der Twitter-Buttons auswertet. Zwar erlauben Facebook und Twitter ein Opt-out, damit das Surfverhalten nicht als Grundlage für Werbeanzeigen dient. Das verhindert aber kein Tracking.

Zwei Klicks für mehr Datenschutz

Zu den neugierigen Teilen-Buttons, die Daten schon beim Aufruf übertragen, gibt es datenschutzfreundliche Alternativen, welche die Privatsphäre schützen. Eine davon ist die Zwei-Klick-Lösung, die wir vor drei Jahren in c't vorgestellt haben [1]. Unter dem Motto „Zwei Klicks für mehr Datenschutz“ hat sich die Lösung schnell verbreitet: So nutzen tausende andere Websites unsere Technik, darunter etwa die Stadtportale von München und Stuttgart.

Bei der Zwei-Klick-Variante ruft der Nutzer erst durch einen Klick die eigentlichen Teilen-Knöpfe auf. Vorher findet keine Datenübertragung statt; ein Tracking durch Dritte ist deshalb nicht möglich – jedenfalls nicht über die Knöpfe. Durch den Klick erklärt sich der Anwender mit der Datenübertragung einverstanden und kann dann Inhalte empfehlen, teilen, twittieren.

Diese Lösung stellt immer noch eine sinnvolle Alternative zu den offiziellen Standard-Buttons dar. Allerdings haben sich im Produktiveinsatz kleine Nachteile für Webseitenbetreiber offenbart: Zum einen verleiten die Buttons nicht allzu sehr, Inhalte impulsiv und schnell zu teilen – zwei Klicks sind eben doch eine Hemmschwelle. Zwar bietet die Zwei-Klick-Variante die Möglichkeit, einzelne Buttons dauerhaft zu aktivieren. Aber durch diese Bequemlichkeit werden wieder Daten übertragen, selbst wenn Besucher die Funktion gar nicht nutzen.

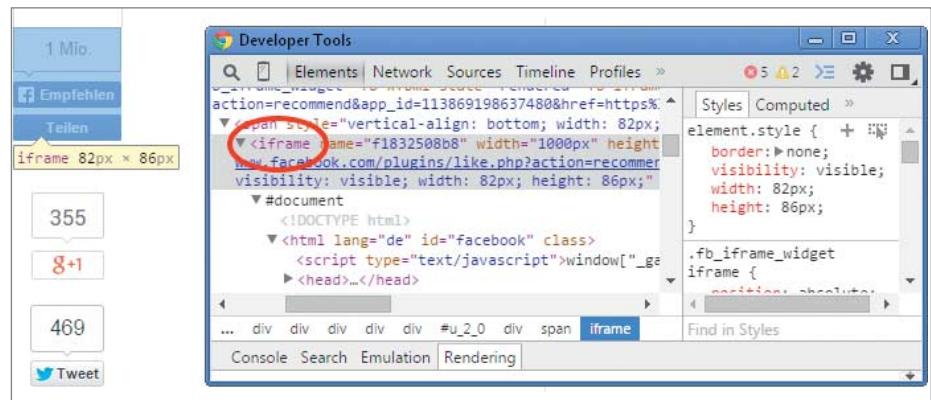
Das zweite Problem ist die unauffällige Gestaltung der Empfehlungsbuttons: Die ausgegrauten Flächen verdeutlichen zwar den inaktiven Zustand, springen aber nicht so sehr ins Auge wie die bunten Originale von Facebook, Twitter und Google. Letztere ermuntern Besucher viel stärker dazu, Inhalte zu teilen. Unsere Kollegen in der Heise-Webentwicklung haben sich deshalb Gedanken gemacht und mit Shariff eine verbesserte Version der Zwei-Klick-Lösung programmiert.

A New Shariff in Town

Die Social-Media-Buttons von Shariff fallen auf – und schützen die Privatsphäre des Nutzers ebenso gut wie das Zwei-Klick-Verfahren. Bei den neuen Buttons handelt es sich um einfache HTML-Links, die mit CSS individuell gestalten werden können. Eine Einbettung über iframes ist nicht nötig, weshalb auch die Aktivierung der Knöpfe entfällt. Das erspart einen Klick und das Teilen geht ein bisschen schneller.

Ein Skript ruft ab, wie oft eine Seite bereits geteilt oder getwittert wurde. Es nimmt über

Die offiziellen Buttons zum Teilen von Inhalten auf Facebook, Google+ und Twitter sind auf vielen Websites als iframe eingebettet. Darunter leiden Datenschutz und Privatsphäre.



die Programmierschnittstellen (APIs) der Dienste zu diesen Kontakt auf und ruft die Zahlen ab. Die Abfrage geschieht also vom Server aus; statt der IP-Adresse des Besuchers wird lediglich die Server-Adresse an Facebook, Google und Twitter übertragen. Solange der Nutzer nicht auf den Link drückt, um Inhalte zu teilen, bleibt er zumindest für Facebook & Co. unsichtbar.

Thilo Weichert, Datenschutzbeauftragter des Landes Schleswig-Holstein, begrüßt unsere neuen Buttons als „datenschutzfreundlichere Technologie“. Weichert ist der Meinung, dass diese Art von Sharing-Buttons für Webseitenbetreiber obligatorisch sein sollten, um zu verhindern, dass soziale Netzwerke das „Internetverhalten ohne aktiven Beitrag des Users mitverfolgen und speichern“.

Shariff für Webmaster

Für Webmaster gibt es Shariff zum kostenlosen Download bei GitHub, siehe c't-Link am Ende des Artikels. Um Ihre eigene Website mit den datenschutzkonformen Buttons auszurüsten, laden Sie unter „Releases“ die nötigen Dateien als ZIP-Archiv herunter. Shariff besteht aus einer CSS- und einer JavaScript-Datei. Zusätzlich gibt es ein Backend in mehreren Sprachen, nämlich PHP und Perl. Auch für Node.js [2] steht eine Fassung bereit.

Für die einfachste Variante benötigen Sie nur das „Frontend“, also `shariff.min.js` sowie

`shariff.min.css`. Die Buttons enthalten dann keine Angaben darüber, wie oft Inhalte bereits geteilt wurden – die holt erst das optionale Backend. Entpacken Sie den Inhalt des Archivs und laden Sie die Dateien auf Ihren Server. Die CSS-Datei binden Sie in die HTML-Dokumente im `<head>`-Bereich ein und die JavaScript-Datei direkt vor `</body>`. An allen Stellen, wo die Teilen-Funktion zu sehen sein soll, platzieren Sie einen `<div>`-Container mit der Klasse `shariff`. In der einfachsten Form sieht der Seitenquelltext so aus:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
[...]
<title>Meine feine Website</title>
<link href="shariff.min.css" rel="stylesheet">
</head>
<body>
<h1>Mein Artikel</h1>
<p>[...</p>
<div class="shariff"></div>
<script src="shariff.min.js"></script>
</body>
</html>
```

Mitteilsame Links

Einfache Links übermitteln die Inhalte an Facebook, Google+ und Twitter. Jeder Dienst nimmt dazu passende Parameter entgegen.



Zwei Klicks für mehr Datenschutz: Die Teilen-Buttons bleiben deaktiviert und übertragen keine persönlichen Daten an Facebook, Google und Twitter – bis der Nutzer sie einschaltet.

Bei Twitter sehen diese so aus:

[https://twitter.com/intent/tweet?text=\[...\]&url= \[...\]&via=\[...\]](https://twitter.com/intent/tweet?text=[...]&url= [...]&via=[...])

Der Parameter `url` übermittelt die Seitenadresse, `text` eine vorgeschlagene Botschaft, die als Tweet erscheint. Unter `via` kann man einen Twitter-Account als Quelle angeben, also etwa `@heiseonline` für Inhalte von heise.de. Ähnlich läuft das bei den Teilen-Links von Facebook und Google+. Dort über-

Anzeige

Die Variablen `uri` und `canonical` werden mit der URL gefüllt. Die erste if-Abfrage prüft, ob `canonical` länger als null Zeichen ist – also im Quelltext überhaupt existiert. Die zweite Prüfung testet, ob die ersten Zeichen ein „http“ enthalten, was auch `https://` mit einschließt. Die Methode `indexOf()` gibt die Position einer Zeichenkette zurück; in diesem Fall das gesuchte „http“. Taucht der Wert nicht auf, spuckt die Methode den Wert -1 aus, der kleiner als null ist. In dem Fall wird die URL aus `document.location` zusammengesetzt und als `uri` gespeichert. Das Skript liest außer der URL auch den Seitentitel aus undbettet ihn in Twitter-Tweets ein.

Schließlich schreibt Shariff den Code der Teilen-Knöpfe in die Seite. Im Quelltext ist nur `<div class="shariff"></div>` zu sehen. Wenn Sie das Element hingegen mit den Entwickler-tools des Browser betrachten, sehen Sie auch den Code, den das JavaScript erzeugt hat:

```
<ul>
<li class="button facebook">
    <a href="https://www.facebook.com/sharer/
sharer.php?u=http://heise.de/"><span class="share_
_text">teilen</span></a>
</li>
[...]
</ul>
```

mitteln u beziehungsweise url die Seite, die man teilen möchte:

[https://www.facebook.com/sharer/sharer.php?u=\[...\]](https://www.facebook.com/sharer/sharer.php?u=[...])
[https://plus.google.com/share?url=\[...\]](https://plus.google.com/share?url=[...])

Diese statischen Links lassen sich in einer Webseite ganz einfach via HTML einbinden und mit CSS individuell gestalten. Damit Sie die URL nicht bei jedem Link per Hand eingeben müssen, identifiziert Shariff die Seitenadresse mittels JavaScript und schreibt sie in den Quelltext. Als URL dient entweder der Link in der Adressleiste des Browsers oder aber – sofern vorhanden – ein Link, der im Head-Bereich des Dokuments mit `rel=canonical` festgelegt ist. Diese „kanonische URL“ kommt bei Webseiten zum Einsatz, deren Inhalte über unterschiedliche URLs aufzurufen sind.

Suchmaschinen wissen so, welche URL sie bevorzugt indexieren sollen. Amazon etwa gibt in seinem Quelltext eine Google-freundliche, von Parametern bereinigte URL an.

```
uri: function() {
    var uri = global.document.location.href;
    var canonical = $('link[rel=canonical]').attr('href');
    if (canonical && canonical.length > 0) {
        if (canonical.indexOf('http') < 0) {
            canonical =
global.document.location.protocol + '//' +
global.document.location.host + canonical;
        }
        uri = canonical;
    }
    return uri;
}
```

Die Buttons sind als Listenelemente in einem ``-Container angeordnet. Gestalten lassen sie sich über `shariff.css`. Die Klassen `button`, `facebook`, `googleplus` und `twitter` verleihen den Teilen-Links ihr Aussehen. Ihnen kann man unterschiedliche Hintergrundfarben zuweisen, die Schriftgröße anpassen und vieles mehr. Eine graue Fassung der Buttons ist bereits eingebaut und lässt sich mit einem Daten-Attribut aktivieren: `<div class="shariff" data-theme="grey"></div>`. Mit dem Attribut `data-services` können Sie außerdem festlegen, welche Buttons zu sehen sein sollen. Deren Ausrichtung steuern Sie mit `data-orientation`; der Standardwert ist horizontal.

Damit die Schaltflächen nicht so öde aussehen, ergänzen die Logos der Dienste den Text. Es handelt sich dabei nicht um Grafiken, sondern um flexible Vektor-Icons von Font Awesome. Die lassen sich entweder auf dem eigenen Server ablegen oder über das Content-Distribution-Network MaxCDN einbinden. Die Icons bieten den Vorteil, dass sie sich skalieren lassen, also auch auf hochauflösenden Displays knackscharf bleiben.

Gefallen finden

Wie viele Menschen bereits den Teilen-Button auf einer Webseite benutzt haben, ermittelt die optionale Server-Komponente. Laden Sie bei GitHub die benötigte Fassung herunter; zur Auswahl stehen Perl, PHP und Node.js. Liegt Ihre Site bei einem großen Massenhoster, ist die PHP-Fassung am einfachsten einzurichten. Der Webspace muss mindestens PHP in der Version 5.4 unterstützen, damit das Skript funktioniert. Schieben Sie den Inhalt des Ordners `build` auf Ihren

Gefällt Dir
der Artikel?
Bitte teile ihn!

Shariff ist der Nachfolger der ebenfalls von Heise entwickelten Zwei-Klick-Variante und schützt Ihre Privatsphäre. Das Teilen geht trotzdem ganz einfach mit nur einem Klick.



Server, beispielsweise in ein neues Verzeichnis namens `shariff-backend`. Tragen Sie anschließend die URL zum Backend als Data-Attribut `data-backend-url` im div-Container ein:

```
<div class="shariff" data-backend-url="/"
    shariff-backend/"></div>
```

Bei der PHP-Version ist die Datei `backend.php` das Herzstück der Server-Komponente. Hinzu kommen ausgelagerte Module für Facebook, Google+ und Twitter. Dank des modularen Aufbaus lassen sich leicht weitere soziale Netzwerke hinzuzufügen. Das Back-

end schickt über die APIs eine Anfrage an die Server der Dienste. Diese liefern als Response je nach Anbieter mehr oder weniger Metadaten zurück – für die Teilen-Buttons ist aber nur interessant, wie oft eine URL bereits geteilt worden ist. Diese Information extrahiert das PHP-Skript aus den Daten und speichert sie für 60 Sekunden im File Cache, ehe das Skript sie erneut über die APIs abruft. Die Angaben auf Vorrat garantieren eine schnelle Ausgabe der Zahlen, denn weitere Abfragen beantworten die sozialen Netzwerke relativ langsam.

Shariff und seine Helfer

Wie schon bei der Zwei-Klick-Lösung ermuntern wir Sie, unsere Methode auszuprobiieren, an eigene Bedürfnisse anzupassen und zu verbessern. Denkbar wäre beispielsweise ein WordPress-Plug-in, welches den Einsatz in Blogs vereinfacht.

Wir haben Shariff unter der MIT-Lizenz veröffentlicht. Sie dürfen das Projekt also für private sowie kommerzielle Zwecke nutzen. Alle nötigen Dateien für den Einbau und die Weiterentwicklung finden Sie auf der GitHub-Projektseite. Dort finden Sie Shariff zum Download und eine detaillierte Anleitung für den Einbau der Perl- und Node.js-Backends in Ihre Website. Entwickler können nach Herzenslust klonen oder forken sowie eigene Commits einreichen. (dbe)

Literatur

- [1] Jürgen Schmidt, Zwei Klicks für mehr Datenschutz, c't 20/11, Seite 44 und <http://heise.de/-1333879>
- [2] Herbert Braun, Node-Lösung, JavaScript-Anwendungen für den Server mit Node.js, c't 4/14, Seite 172

ct Shariff-Projekt: ct.de/ygpg

Anzeige

Martin Weigel

Elektronische Platzpatrone

Können Behörden per Computerfax wirksame Bescheide versenden?

Die deutsche Verwaltung versendet ihre Verwaltungsakte üblicherweise per Brief an Bürger und Unternehmen. In Anbetracht gesetzlicher Fristen kann aber auch eine Behörde in Zeitnot geraten. Hier könnte die Zustellung mittels Computerfax das Mittel der Wahl sein. Darf die Verwaltung diesen Weg jedoch beschreiten oder ist dieses Handeln möglicherweise sogar unwirksam?

Fast unbemerkt vollzieht sich ein digitaler Wandel in der öffentlichen Verwaltung und bei den Gerichten. Nach dem Erlass des sogenannten E-Government-Gesetzes [1] besteht seit dem 1. Juli 2014 für die Behörden von Bund und Ländern die Pflicht, elektronische Dokumente anzunehmen. Weitere Schritte werden folgen. Die Transformation in die digitale Verwaltung wird Jahre dauern. In der Kommunikation mit dem Bürger sind Behörden zudem gesetzliche Fesseln angelegt.

Der herkömmliche Postweg bietet den Behörden auch die Möglichkeit, die Zustellung eines Verwaltungsaktes zu beweisen, sei es durch Versand per Zustellungsurkunde oder Einschreiben. Dies verursacht jedoch weitere Kosten. Bei Terminnot könnte das Fax eine günstige und zuverlässige Alternative sein. Es ist bequem und produziert ein Sendeprotokoll. Aber ist es rechtlich zulässig, Verwaltungsbescheide per Faxgerät oder sogar Computerfax zu versenden?

Ein aktuelles Verfahren zeigt, welche Hindernisse hier lauern können: Der Sachbearbeiter eines Finanzamts hatte einen Bescheid per E-Mail über das Intranet der Finanzver-

waltung an das hauseigene Rechenzentrum versandt. Dieses wandelte die in der E-Mail enthaltene Textdatei in ein Telefax um und verschickte es über das Telefonnetz an die angegebene Nummer, ohne es jedoch mit einer elektronischen Signatur zu versehen. Der Empfänger, ein Steuerberater, gab später an, den Bescheid nicht erhalten zu haben. Sein damals genutztes Multifunktionsgerät habe eingehende Telefaxe automatisch ausgedruckt, nicht aber das des Finanzamts. Die Einspruchentscheidung des Finanzamts habe ihn also nie erreicht. Das Finanzamt argumentierte dagegen, durch Verwendung des „Ferrari-Fax-Verfahrens“, – ein Computerfax also – im Besitz eines „qualifizierten Sendebüros“ zu sein. Fehler bei der Zustellung habe der Empfänger zu vertreten.

Ähnlich wie andere Verfahrensordnungen sieht § 366 der Abgabenordnung (AO) vor, dass eine Einspruchentscheidung schriftlich zu erteilen ist. Per Analogfax versandte Schreiben erfüllen nach herrschender Meinung dieses Schriftformerfordernis. Entgegen der Vorgängerinstanz meinte der Bundesfinanzhof (BFH) unter Verweis auf die Rechtsprechung des Bundesverwaltungs-

gerichts (BVG), dass es sich beim E-Mail-to-Fax-Verfahren wie bei einem Computer- oder Funkfax nicht um ein elektronisches Dokument handele, weshalb eine qualifizierte elektronische Signatur nicht notwendig sei [2, 3]. Schon mit dem Absenden würde es gegenüber dem Empfänger rechtlich wirksam.

Auf den Ausdruck kommt es an

In einem anderen Punkt bestätigte der BFH aber die bisher geltende Rechtsprechung, wonach ein Verwaltungsbescheid erst mit dem Ausdruck durch das Empfänger-Telefaxgerät bekannt gegeben und somit wirksam wird. Die Argumentation der Behörde zur Verwendung eines „qualifizierten Sendeprotokolls“ wies das Gericht zurück. Der Sendebericht des Sendegeräts und der korrespondierende Eingangsvermerk im Empfangsprotokoll des angewählten Geräts bieten keinen ausreichenden Nachweis, dass der betroffene Bescheid tatsächlich übermittelt und ausgedruckt wurde. Wie der Bundesgerichtshof (BGH) geht auch der BFH davon aus, dass die erforderliche Schriftform einer bekannt zu gebenden Entscheidung nicht schon bei der Speicherung im Faxgerät des Empfängers entsteht, sondern erst beim Ausdruck [4].

Sendeprotokoll kein Beweis

Nach Ansicht des Gerichts traf den Kläger nicht die Pflicht, regelmäßig die Sendeprotokolle auf eingegangene, aber nicht ausgedruckte Telefaxe zu überprüfen, da er bei automatischem Ausdruck eines eingehenden Faxes davon ausgehen konnte, jedes Telefax zu erhalten. Die Finanzbehörde hatte ihre Einspruchentscheidung also nicht rechtlich wirksam bekannt gegeben.

Mit dem 3. Verwaltungsverfahrensänderungsgesetz [5] hat der Gesetzgeber auch für die Verwaltung die Möglichkeit geschaffen, elektronische Dokumente zu übermitteln, soweit der Empfänger hierfür einen Zugang eröffnet hat [6]. Voraussetzung für den elektronischen Verkehr ist, dass sowohl die Behörde als auch der Bürger einen entsprechenden elektronischen Zugang bereitstellen. In bestimmten Fällen – im Falle finanzgerichtlicher Niederschriften im Sinne der §§ 93, 291 und § 87a Abs. 4 Abgabenordnung (AO) – darf die Verwaltung allerdings

The screenshot shows a web-based fax application interface. At the top, there's a navigation bar with links for Start, Anrufe, Kontakte, Voicemail, SMS, Fax, Konto, Tarife, Apps, Einstellungen, and logout. Below the navigation is a header "Neues Fax". The main form has a sidebar with links like Neues Fax, Eingang, Ausgang, Papierkorb, Einstellungen, Faxdrucker, Hilfe zu Fax, and Infos zu Fax. The main area contains fields for "Empfänger: * 051153529746" with a link to "Empfänger aus Kontaktliste wählen". There are two "PDF Upload" sections, one for the recipient and one for the file "Anfrage_03_050214.pdf". A "Wichtig" note states: "Wählen Sie eine PDF-Datei von Ihrer Festplatte aus (max. 2MB). Wichtig: Das PDF darf nicht größer als 2 MB sein und muss im A4 Hochformat vorliegen." Below this is a checkbox for "Anfrage_03_050214.pdf". Under "sofort versenden", there are dropdown menus for "heute" and "14" with a time input field "14 : 40 Uhr versenden". At the bottom are "Senden" and "Abbrechen" buttons. A note at the very bottom says: "Kosten: 49 ct/pro Verbindung zuzüglich normalem Minutenpreis (z.B. 1,79 cent/Minute nach Deutschland Festnetz), siehe Tarifabelle. Auch unter SIP-Teilnehmern faxen sie zu Festnetzkonditionen."

Faxe lassen sich über einen VoIP-Provider mittels Web-Interface, Mail-Gateway oder Druckertreiber auch ohne Faxgerät verschicken und empfangen.

nur mit gesetzlicher Genehmigung elektronisch kommunizieren.

Der normale Bürger kann jederzeit mit seinem Einverständnis „einen elektronischen Zugang eröffnen“, also die elektronische Kommunikation zulassen. Das kann beispielsweise mittels eines De-Mail-Zugangs geschehen. Der Bürger kann diese Genehmigung auch einseitig beschränken, beispielsweise auf bestimmte Anwendungsfälle, Dateiformate oder Verschlüsselungsverfahren – und dieses Einverständnis jederzeit widerrufen.

Die Rechtsprechung geht bei Selbstständigen mit gewerblicher oder beruflicher Tätigkeit, insbesondere im steuerrechtlichen Bereich, davon aus, dass sie stets einen Zugang für die Verwaltung eröffnet haben. Für Privatpersonen hingegen gilt das nur unter bestimmten Voraussetzungen. Dazu braucht es nicht viel: Gibt man beispielsweise im Absenderfeld eines Schriftstücks oder auf einer Internetseite eine E-Mail-Adresse an, kann das von Behörden schon als Einwilligung zur elektronischen Kommunikation gewertet werden. Dagegen hilft nur ein ausdrücklicher Widerspruch [8]. Die Finanzverwaltung verlangt von Privatpersonen allerdings immer noch ein gesondertes Einverständnis für die elektronische Kommunikation [9].

Hat sich eine Privatperson selbst per elektronischem Dokument an eine Behörde gewandt – beispielsweise mit einem Widerspruch oder Einspruch per Fax –, ist es der Behörde nach weitverbreiteter Ansicht gestattet, diesen Verfahrensabschnitt auf dem gleichen Wege abzuschließen [10]. Will man keine elektronische Antwort der Behörde, sollte man eine „Sperrerkklärung“ übermitteln. Dazu reicht bereits eine Aufforderung an die Behörde, „den Schriftweg einzuhalten“. In

diesem Bereich warten noch viele Details auf eine höchstrichterliche Klärung. (uma)

Literatur

- [1] Heise online, Bundeskabinett bringt E-Government-Gesetz auf den Weg
- [2] Bundesfinanzhof, Urteil vom 28. Januar 2014 VIII R 28/13
- [3] Beschluss des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG) vom 30. 03. 2006, Az. 8 B 8/06
- [4] Statt vieler: Beschluss des BGH vom 24. 04. 2006, Az. IV ZB 20/05
- [5] VwVfÄndG vom 21. 08. 2002, Bundesgesetzblatt I, S. 3322
- [6] Vgl. § 3a VwVfG, § 87a AO und § 36a Abs. 1–3 SGB I
- [7] Im Falle finanzbehördlicher „Niederschriften“ i. S. d. §§ 93, 291 AO, § 87a Abs. 4 AO
- [8] So Brandis in Tipke/Kruse, Kommentar zur Abgabenordnung/Finanzgerichtsordnung, § 87a AO Tz. 5
- [9] Anwendungserlass zur Abgabenordnung (AEAO) zu § 87a Abs. 1 Satz 6
- [10] Brandis in Tipke/Kruse, Kommentar zur AO-FGO, Mai 2014, § 87a AO Anm. 5 m. w. N.
- [11] Beschluss des BGH vom 25. 04. 2006, IV ZB 20/05, dazu siehe Martin Weigel, Elektronisch klagen, Der Sprung von Einspruch, Widerspruch und Klage ins digitale Zeitalter, c't 9/14, S. 160

ct Urteile und weitere Infos: ct.de/ywvb

Anzeige

HOTLINE

Wir beantworten IHRÉ FRAGEN.

Konkrete Nachfragen zu Beiträgen in der c't bitte an xx@ct.de (wobei „xx“ für das Kürzel am Ende des Artikeltextes steht). 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.

Geschönte DSL-Speedtests?

? Ich bin Kunde bei Kabel Deutschland und habe eine Bandbreite bis 100 MBit/s gebucht. Während der Speedtest von Kabel Deutschland immerhin 80 MBit/s signalisiert, kommen andere Speedtests nur auf 5 bis 15 MBit/s. Kann es sein, dass KD bei seinem eigenen Test die Werte schönt?

! Die Unterschiede lassen sich leicht erklären und gehen vermutlich nicht auf Manipulationen des Netzbetreibers zurück. Zunächst: Speedtests ermitteln immer nur die Geschwindigkeit auf der Strecke von einem Anschluss zu dem Server, auf dem die jeweilige Mess-Software läuft.

Wenn Sie also Speedtests anderer Dienstleister verwenden, sind unterschiedliche Strecken im Spiel. Höchstwahrscheinlich gehen die Daten bei den „fremden“ Mess-Tools über die Netzgrenzen von Kabel Deutschland hinaus zu anderen Internet-Netzbetreibern.

Die Messergebnisse variieren je nachdem, wie schnell die Teilstücke sind und wie viel Kapazität die an der Übertragung beteiligten Router selbst zum Mess-Zeitpunkt übrig haben. Hinzu kommt: Je kürzer die Strecke, desto weniger Router sind beteiligt, die überlastet sein könnten. Das gute Ergebnis bei Kabel Deutschland dürfte also daher röhren, dass der zum Messen eingesetzte Server sehr nahe an Ihrem Anschluss liegt und alle an der Messung beteiligten Netzelemente genügend Kapazität hatten.

Die schlechteren Ergebnisse der anderen Mess-Programme deuten hingegen darauf hin, dass die Anbindungen nach draußen eher schwach sind. Das kann bedeuten, dass die Peering-Kapazitäten auf den jeweiligen

Strecken zum Messzeitpunkt zu gering waren. Sind die Messergebnisse auch täglich oder wöchentlich reproduzierbar, kann man annehmen, dass die Peering-Kapazitäten auf den entsprechenden Strecken generell zu niedrig sind, um von KD-Anschlüssen ausgeschöpft zu werden. (dz)

Zweifaktor-Login bei Android

? Ich habe mir ein neues Android-Handy gekauft und benutze Googles Zweifaktor-Authentifizierung, sodass ich bei Logins einen per SMS zugeschickten Code eintippen muss. Bei der Ersteinrichtung empfängt das Handy zwar diese SMS offenbar, doch ansehen kann ich sie mir nicht. Wie beende ich den Teufelskreis? Wie komme ich an meinen SMS-Bestätigungscode, wenn ich im Urlaub eine Auslands-SIM eingelegt habe?

! Bei der Ersteinrichtung haben Sie mehrere Auswege. Der einfachste dürfte sein, das Anlegen des Google-Accounts zu überspringen. Dazu tippt man, wenn in der Titelzeile „Anmelden“ steht, rechts daneben die drei vertikal angeordneten Punkte und tippt im erscheinenden Menü auf „Browser-Anmeldung beenden“. Dann kommen Sie zurück zur Account-Eingabe und tippen dort auf den dicken Pfeil nach links. Nun endlich lässt sich das Erstellen abbrechen, indem man die Frage, ob man Google schon nutzt, verneint und die folgende Frage nach einer Kontoerstellung mit „später“ überspringt. Danach können Sie die Einrichtung vervollständigen und landen auf dem normalen Home-Screen. Die vermisste SMS erscheint nun sogar.

Nun können Sie in den Einstellungen Ihr Google-Konto erstellen und die dazu nötige SMS empfangen.

Es gibt drei weitere Lösungswege, die allerdings Zusatz-Hardware benötigen oder vor dem SIM-Wechsel zu erledigen sind:

1. Lassen Sie die SIM in Ihrem alten Smartphone oder stecken Sie sie in ein anderes Telefon. Die Ersteinrichtung des neuen Telefons erfordert allerdings eine Internet-Verbindung.

2. Google erstellt auf Wunsch Einmal-passwörter. Unter <http://g.co/2sv> kann man zehn Ersatzcodes aus je acht Ziffern bestellen. Zur Sicherheit mag man den Teil mit der eigenen Google-Adresse abschneiden, sodass der Zettel alleine niemandem nutzt. Während des Erstellens des Kontos tippen Sie dann in der Eingabemaske des SMS-Codes auf „Haben Sie Probleme, Ihren Code zu erhalten?“, dann wählen Sie „Ersatzcode verwenden“.



Kommt bei der Android-Ersteinrichtung die Bestätigungs-SMS bei der Zweifaktor-Authentifizierung nicht an, überspringen Sie die Account-Erstellung per „Browser-Anmeldung beenden“ oder tippen Sie unten auf „Haben Sie Probleme, Ihren Code zu erhalten“ und wählen dann eine der anderen Möglichkeiten.

3. Google bietet die Möglichkeit, sich anrufen zu lassen. Dazu muss eine Ersatznummer für das Konto angegeben werden. Dann kann man wie oben „Probleme“ anwählen und dort einen Anruf aufs Ersatztelefon anfordern. (jow)

TrueCrypt lässt sich nicht unter OS X 10.10 installieren

? Ich habe einen Mac mit OS X 10.10 Yosemite. Die Installation von Truecrypt 7.1a bricht mit der Fehlermeldung „TrueCrypt requires Mac OS X 10.4 or later“ ab.

! Das Verschlüsselungsprogramm TrueCrypt läuft auch in der letzten funktionierenden Version 7.1a unter dem aktuellen OS X. Das Installationsskript kommt jedoch nicht mit der neuen Versionsnummer des Betriebssystems zurecht und bricht deshalb ab. Mit einem Texteditor lässt sich das Problem jedoch leicht lösen.

Öffnen Sie dazu das Disk-Image von Truecrypt und kopieren Sie die Installationsdatei „TrueCrypt 7.1a.mpkg“ auf den Schreibtisch. Per Rechtsklick gelangen Sie über den Menüpunkt „Paketinhalt zeigen“ im Unterverzeich-

nis Contents zur Konfigurationsdatei distribution.dist. Öffnen Sie diese in einem Texteditor und löschen aus den folgenden Zeilen

```
function pm_install_check() {
    if(!(system.version.ProductVersion >= '10.4.0')) {
        my.result.title = 'Error';
        my.result.message = 'TrueCrypt requires Mac OS X
10.4 or later.';
        my.result.type = 'Fatal';
        return false;
    }
    return true;
}
```

die Versionsabfrage heraus, sodass lediglich folgender Code übrig bleibt:

```
function pm_install_check() {
    return true;
}
```

Nach dem Abspeichern lässt sich TrueCrypt ohne Fehlermeldung problemlos unter OS X 10.10 installieren. (chh)

Bluescreen bei Avast-Installation

? Gegen Ende der Installation von Avast 2015 stürzt mein Rechner mit einem Bluescreen ab, in dem die Datei „gwdrv.sys“ erwähnt wird. Nach dem anschließenden Neustart startet Avast zwar, meldet aber, dass ich nicht geschützt bin, weil der Avast-Hintergrundservice nicht läuft. Versuche ich diesen zu starten, stürzt mein System wieder mit dem Bluescreen ab. Ich habe den Traffic-Monitor GlassWire installiert, den Sie in c't 21/14 auf Seite 55 vorgestellt haben.

! Wir konnten den Absturz auf mehreren Systemen nachvollziehen. Der Verursacher ist nicht Avast, sondern GlassWire. Die beiden Programme vertragen sich nicht und lassen sich nicht parallel nutzen, Sie müssen sich also für eines entscheiden.

Sollte der Rechner nach der Installation beider Programme gar nicht mehr durchstarten, können Sie Windows mit F8 im abgesicherten Modus starten und anschließend

Avast oder GlassWire deinstallieren. Die GlassWire-Entwickler arbeiten nach eigenen Angaben bereits an einer Lösung. (rei)

ct GlassWire-Forum: ct.de/ybht

Preise in US-Dollar und Euro

? Beim Preisvergleich von Hardware ärgert mich, dass manche Produkte in den USA wesentlich günstiger verkauft werden als hierzulande. Wieso müssen Europäer mehr zahlen?

! Natürlich steht den Unternehmen die Preisgestaltung frei, oft hat es aber einen anderen Grund. Im US-Einzelhandel wird die Mehrwertsteuer oft nicht eingerechnet, sondern erst beim Bezahlvorgang aufgeschlagen – im Versandhandel deshalb, weil der Mehrwertsteuersatz je nach US-Bundesstaat unterschiedlich hoch ist. Beim Import nach Deutschland müssten Sie wiederum 19 Prozent Einfuhrumsatzsteuer draufzahlen.

Je nach Produkt können in der EU und den USA unterschiedlich hohe Einfuhrzölle anfallen. Auch die Frachtkosten für den Transport aus dem Produktionsland sind nicht identisch. In Deutschland müssen Importeure oder Händler außerdem einen finanziellen Beitrag zur Entsorgung der von ihnen verkauften Elektrogeräte leisten und Pauschalabgaben für die Abgeltung von Urheberrechten abführen (Urheberrechtsabgabe).

Schließlich müssen gewerbliche Anbieter noch Risiken „einpreisen“, die sich von Land zu Land unterscheiden. Asiatische Zulieferer rechnen oft in US-Dollar ab; Verkäufer auf dem europäischen Markt müssen also schwankende Wechselkurse für Vorprodukte einkalkulieren. Im Vergleich zu den USA können höhere Rückstellungen für Reklamationen nötig sein. Hierzulande dürfen Verbraucher Produkte aus dem Versandhandel 14 Tage lang zurücksenden und haben ein Recht auf zwei Jahre Gewährleistung. In den USA gilt für billige Produkte oft nur ein Jahr „Warranty“, die gesetzlich anders definiert ist. (ciw)



PCs mit 12-Volt-Technik arbeiten effizienter; Mainboard und Netzteil entsprechen aber nicht dem weit verbreiteten ATX-Standard.

Mainboard ohne ATX-Stromanschluss

? Ich will einen sparsamen Desktop-PC zusammenbauen und habe mich deshalb für das in c't 23/13 getestete Mainboard D3222 von Fujitsu entschieden. Allerdings habe ich die Variante D3222-A anstelle des D3222-B geordert; dort passt der ATX-Stromstecker meines Netzteils nicht.

! Das Fujitsu D3222-A bezieht seinen Energiebedarf ausschließlich aus der 12-Volt-Schiene und erfordert deshalb spezielle Netzteile. Die übrigen PC-Spannungen wie 3,3 und 5 Volt generiert das Board durch eigene Wandler. Die dazugehörigen 12-Volt-Netzteile arbeiten deswegen effizienter, entsprechen aber nicht dem ATX-Standard.

Statt über den gebräuchlichen 20/24-poligen ATX-Stromanschluss erfolgt die Stromversorgung des Mainboards ausschließlich über einen 16-poligen Stecker. Bislang haben wir diese proprietäre 12-Volt-Technik nur in Komplettsystemen von Fujitsu und Extra Computer entdeckt. Dort kam das Netzteil FSP250-30PFJ von Fortron Source zum Einsatz, welches unseres Wissens nach nicht einzeln erhältlich ist. Sie sollten Ihren Händler bitten, das D3222-A gegen ein D3222-B zu tauschen. (chh)



Wenn Avast seinen Hintergrunddienst nicht starten kann, ist möglicherweise der Traffic-Monitor GlassWire schuld.

SMB-Mount-Problem

? Seit ich von Ubuntu 12.04 LTS auf 14.04 LTS umgestiegen bin, erscheint beim Versuch, die Dateifreigabe meines NAS zu mounten der Fehler: „mount: unbekannter Dateisystemtyp smbfs“. Das hatte vorher reibungslos funktioniert. Muss ich da jetzt was nachinstallieren?

! Nein. Der Fehler kommt nur daher, dass der veraltete Bezeichner „smbfs“ ausrangiert wurde. Wenn Sie in dem entsprechenden Eintrag in Ihrer /etc/fstab die Zeichenfolge „smbfs“ durch „cifs“ ersetzen, funktioniert es wieder. (ju)

DSL-Modulation	VDSL2
Annex-Modus	Annex B/J/M
Stability Adjustment (ADSL)	Deaktiviert
Stability Adjustment (VDSL)	Deaktiviert
Tx Power Control (VDSL)	Deaktiviert
Rx AGC GAIN Adjustment (VDSL)	Deaktiviert
UPBO - upstream power back off (VDSL)	automatisch
SPA (Seamless Rate Adaptation)	Aktiviert
Bitswap	Aktiviert
VDSL Profile	17a multi mode
Improved Impulse Noise Protection (G.998.4)	Deaktiviert

Mit diesen Einstellungen (Erweiterte Einstellungen, Administration, DSL-Einstellungen) funktionierte der DSL-AC68U von Asus am T-VDSL-Anschluss der c't-Redaktion.

NAT-Performance und DSL-Einstellungen

! In c't 23/14 haben Sie den xDSL-Router Asus DSL-AC68U getestet. Ist die von Ihnen bescheinigte „sehr gute NAT-Performance“ des Geräts DSL-AC68U mit einem sehr guten Modem gleichzusetzen? Was genau mussten Sie friemeln, damit der Router an Ihrem T-VDSL-Anschluss funktionierte?

! Die NAT-Performance gibt keinen Aufschluss über die Qualität des xDSL-Modems, sondern einen Hinweis auf die Leistungsfähigkeit der Router-CPU. Wir messen sie im Breitband-Router-Modus, wenn das Gerät also über eine seiner Ethernet-Buchsen – normalerweise der WAN-Port, bei Modem-Routern ein umgewidmeter LAN-Port – mit einem externen Modem läuft.

Dabei unterscheiden wir den Betrieb mit PPPoE als WAN-Protokoll, wie es bei xDSL-Anschlüssen zum Einsatz kommt, vom direkten IP-Betrieb etwa per DHCP (IP-zu-IP), wie beim Anschluss an ein Kabel-TV-Internet-Modem. Bei PPPoE sind Durchsätze ab 100 MBit/s gut und ab 200 MBit/s sehr gut, denn das ist gegenwärtig das Maximum dessen, was mit Vectoring zu erwarten ist. Für IP-zu-IP liegen die Schwellen doppelt so hoch.

Damit der DSL-AC68U an unserem T-VDSL funktionierte, mussten wir die DSL-Einstellungen wie im oben stehenden Screenshot setzen. Für einen ADSL-Anschluss stellen Sie entsprechend „ADSL2+“ ein. (ea)

Wählseibentelefon an VoIP einsetzen

? Nachdem ich schon einige Zeit in die Konfiguration des VoIP-Adapters SPA112 investiert hatte, kam Ihr Artikel in c't 23/14 genau zur richtigen Zeit. Mein altes elektromechanisches Wählscheibentelefon klingelt

nun zwar bei eingehenden Anrufern, aber haupteinheiten gehen nicht. Lässt es sich wirklich nicht an einem VoIP-Adapter betreiben?

! Bei unseren Recherchen ist uns kein VoIP-Adapter begegnet, der die antike Impulswahl versteht. Damit Sie mit Ihrem Wählscheibentelefon haupteinheiten können, brauchen Sie einen weiteren Adapter, der Pulswahl zu Tonwahl umsetzt (siehe Link). Billig ist das aber nicht.

Eine andere Möglichkeit, das Alt-Telefon weiterzuverwenden: Falls Sie einen Router mit ISDN-S0-Bus besitzen, können Sie daran einen ISDN-Terminal-Adapter (gebraucht etwa als „Telekom TA 2 a/b“ bei Amazon oder eBay) anschließen und daran wiederum das Wählscheibentelefon.

Schließlich sollen manche Router mit a/b-beziehungsweise TAE-Ports noch Impulswahl verstehen, beispielsweise die Fritzbox 7390 (siehe Link). (ea)

ct Wandler und Foren: ct.de/ybht

Testergebnisse von Boxed-Prozessorkühlern

! Warum testet c't bei Kühlertests nicht die Lautstärke und Kühlleistung der zum Prozessor mitgelieferten Kübler?

! Es gibt bei AMD oder Intel keinen einheitlichen Boxed-Kühler. Weil die einzelnen Prozessoren mit unterschiedlicher Thermal Design Power (TDP) wie 35, 65 oder 88 Watt spezifiziert sind, legen die CPU-Hersteller unterschiedliche Kühlertypen bei. So sind die Kühlkörper für die preiswerten CPUs flacher und bestehen ausschließlich aus Aluminium. Den leistungsfähigeren Quad-Cores der Serien Core i5 und Core i7 spendiert Intel einen höheren Kübler mit Kupferkern, der die höhere Abwärme vom Prozessor-Die besser ableitet.

Unterschiede gibt es außerdem bei den verwendeten Lüftern. Selbst wenn zwei Kübler vom selben Typ sind, kann die Lautstärke differieren. Diese Lüfter stammen von mehreren Auftragsfertigern wie Delta, Foxconn oder Nidec und regeln die Drehzahl anhand des PWM-Signals jeweils etwas anders. In einigen Lüftern ist zudem ein Temperatur-

sensor enthalten, der zusätzlich die Ansaugtemperatur mit in die Regelung einbezieht. Deshalb lassen sich keine pauschalen Aussagen über die Kühlleistung und insbesondere die Geräuschenwicklung von Boxed-Kühlern treffen. (chh)

Vorschaubilder im Windows Explorer deaktivieren

! Der Windows Explorer zeigt für Video- und Bilddateien immer so schöne Minivorschaubildchen an. Das ist eigentlich praktisch, aber bei manchen Formaten dauert es ewig, bis die Bildchen erzeugt werden oder es klappt gar nicht, etwa bei meinen Gigapixelbildern. Gibt es eine einfache Möglichkeit, um die Vorschaubilder für bestimmte Dateiendungen abzuschalten?

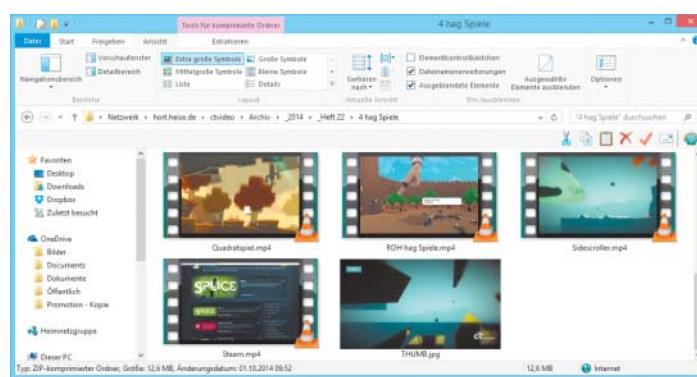
! Das erledigt ein kleiner Eingriff in die Systemregistrierung, in dem die zuständigen Shell Extension Handler gelöscht werden. Das können Sie entweder manuell erledigen oder aber mit einer kleinen .reg-Datei wie der folgenden:

```
Windows Registry Editor Version 5.00
[-HKEY_CLASSES_ROOT\endung\ShellEx\]
{BB2E617C-0920-11D1-9A0B-00C04FC2D6C1}\_
[-HKEY_CLASSES_ROOT\endung\ShellEx\]
{E357FCCD-A995-4576-B01F-23463015E96}\_
```

Die Zeilen (mit Leerzeichen!) kopiert man in einen Text-Editor, ersetzt .endung durch die Dateiendung, deren Vorschau es zu deaktivieren gilt und speichert das Ganze als .reg. Ein Doppelklick und die Bestätigung der folgenden Nachfragen sorgt dafür, dass die Informationen in die Systemregistrierung eingetragen werden. Künftig erzeugt Windows für diesen Dateityp keine Vorschaubilder mehr.

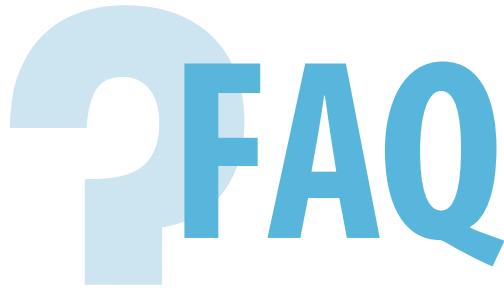
Möchten Sie die Vorschaubilder später wiederherstellen, entfernen Sie in der Datei die Minuszeichen vor HKEY_CLASSES_ROOT und gehen ansonsten wie gehabt vor. Schon sind alle Einträge wiederhergestellt und die Vorschaubilder werden erzeugt.

Den Registrierungspfaden jeweils vorangestellte Minuszeichen ist wichtig, denn es sorgt dafür, dass die Einträge gelöscht werden. Lassen Sie es weg, können Sie die Shell-Erweiterung für ein gewähltes Dateiformat wiederherstellen. (vza)



Die Vorschaubilder für verschiedene Medientypen im Explorer helfen zwar zu mehr Übersicht. Es gibt aber Situationen, in denen man sie für bestimmte Formate abschalten möchte.

Anzeige



Immo Junghärtchen

OS X Yosemite

Antworten auf die häufigsten Fragen

Systemschrift ersetzen

? Vor Yosemite verwendete OS X die gut lesbare „Lucida Grande“ als Systemschrift. Die jetzt voreingestellte „Helvetica Neue“ erscheint mir auf Displays ohne Retina-Auflösung unscharf. Gibt es eine Möglichkeit, mit der ich zumindest den Menüleisten-Font ändern kann?

! Auch in den Tiefen von OS X gibt es keine Option, einen Font zur Systemschrift zu erkennen. Das System verwendet immer die Schrift mit dem Namen „Helvetica Neue DeskInterface“. Genau hier können Sie ansetzen. Liegt nämlich im Ordner /Library/Fonts ein gleichnamiger Font, verwendet der Mac diesen als Systemschrift – egal, welche das wirklich ist. Der Brite Alexander Schreiberstein hat ein kostenloses Programm erstellt, das eine Kopie der weiterhin vorhandenen „Lucida Grande“ modifiziert und in den Fonts-Ordner kopiert (siehe c't-Link). Nach einem Neustart ist die Schrift aktiv.

Um zur Helvetica zurückzukehren, führen Sie entweder das Programm erneut aus oder Sie löschen LucidaGrande_modsysfontos.ttc im Ordner /Library/Fonts und starten das System neu.

Erweiterungen verschwinden

? Meine Freude über die Erweiterungen in Safaris Senden-Schaltfläche währt nicht lange. Mittlerweile fehlen die Erweiterungen sowohl im Menü als auch den Systemeinstellungen. Selbst die Standardbefehle von Apple – AirDrop, Nachrichten und E-Mail – sind verschwunden. Wie bekomme ich sie wieder zurück?

! Vermutlich haben Sie über ein Tool oder einen Terminal-Befehl die LaunchServices-Datenbank repariert. Das ist zum Beispiel sinnvoll, um doppelte Einträge im „Öff-

nen mit“-Menü des Finders loszuwerden. Viele im Netz kursierende Tipps und Tools sind noch nicht an Yosemite angepasst. Sie alle verwenden den Terminalbefehl „lsregister“. Wird dieser ohne den Parameter „-seed“ ausgeführt, verschwinden unter OS X 10.10 die installierten Extensions.

Um sie wieder sichtbar zu machen, starten Sie das Programm „Terminal“ und geben dort Folgendes ein:

```
/System/Library/Frameworks/CoreServices.framework/⤦
Frameworks/LaunchServices.framework/Support/lsregister⤦
-seed -kill -r -domain local -domain system -domain user
```

Bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste. Daraufhin tauchen die Erweiterungen wieder auf.

Safari: Cache leeren, URL zeigen

? Im Browser hat sich einiges geändert. Unter Mavericks konnte ich mit dem Menübefehl „Safari zurücksetzen ...“ genau entscheiden, welche Informationen der Browser vergessen soll. Unter Yosemite kann ich mit „Verlauf und Websitedaten löschen ...“ nur noch entscheiden, auf welchen Zeitraum sich die Löschung bezieht. Außerdem zeigt mir die Eingabezeile von Safari 8 nur noch die Haupt-Domain an; ich sehe nicht, auf welcher Unterseite ich mich befindet.

! In den Einstellungen unter „Erweitert“ können Sie die vollständige Adressdarstellung reaktivieren. Zudem können Sie hier einschalten, dass Safari das Entwickler-Menü anzeigt. Der dortige Befehl „Cache-Speicher leeren“ hat auch eine Tastenkombination (Alt+Cmd+E) und leert den Cache, lässt aber den Webseiten-Verlauf intakt. Dieses Menü ist vor allem für Web-Entwickler gedacht, doch auch im täglichen Gebrauch erweist es sich als nützlich. Haben Sie zum Beispiel einen langsamem Internetzugang, können



Fehlen Einträge im
Senden-Menü, hilft
ein Terminalbefehl.

Sie den Seitenaufbau beschleunigen, indem Sie „Bilder deaktivieren“ und nur die Textinhalte laden.

Dunkle Menüs per Tastatur

? Dunkles Dock und Menü passt zu einigen Programmen, zu anderen nicht. Zum Umschalten muss ich jedoch immer in die Systemeinstellungen, um dort die Option unter „Allgemein“ zu aktivieren. Kann ich das auch mit einer Tastenkombination erreichen?

! Nach Aktivierung per Kommandozeile können Sie per Tastatur zwischen hell und dunkel wechseln. Öffnen Sie das Programm „Terminal“ und geben Sie den Befehl

```
sudo defaults write /Library/Preferences/.GlobalPreferences.⠇
plist _HIEnableThemeSwitchHotKey -bool true
```

ein und drücken die Enter-Taste. Daraufhin müssen Sie Ihr Administratorpasswort eingeben. Nach anschließendem Neustart wechselt die Kombination Ctrl+Alt+Cmd+T zwischen hellen und dunklen Menüs. Das Tastenkürzel können Sie leider nicht ändern: kollidiert es mit einem Befehl, den Sie dringender benötigen, müssen Sie diese Funktion wieder deaktivieren. Geben Sie denselben Befehl erneut ins Terminal ein, ändern jedoch das letzte Wort von „true“ zu „false“.

Kontrolliert suchen

? Spotlight zeigt neuerdings Informationen aus dem Netz, und der Browser bietet Apps und Musik an, die nur entfernt zu meinem Suchergebnis passen. Wie kann ich die Suchmaschinen wieder auf ihre eigentlichen Recherchefelder beschränken?

! In den Systemeinstellungen unter „Spotlight“ legen Sie fest, was die Suche alles finden darf. Deaktivieren Sie „Spotlight-Vorschläge“, „Lesezeichen und Verlauf“ sowie „Bing Websuchen ...“, konzentriert sich die Mac-Suche wieder auf die heimischen Gefilde.

Apples Browser Safari zeigt in den Einstellungen einen neuen Reiter namens „Suchen“. Hier können Sie als Anbieter DuckDuckGo auswählen, der maximale Privatsphäre verspricht. Entfernen Sie unterhalb der Suchmaschinenauswahl zusätzlich die ersten drei Haken, damit die Websuche nur von der ausgewählten Suchmaschine durchgeführt wird. (imj)

c't Systemfont ersetzen: ct.de/yv3c

Anzeige



Peter Faber, Tanja Maier, Sebastian Och, Martin Schlott

Parallelwelten

GPU-Programmierung mit OpenCL

Grafikkarten dienen schon seit Langem als günstige Rechenknechte für Entschlüsselungsprogramme, Bitcoin-Miner oder Wettersimulationen. Zum Entwickeln plattformübergreifender Anwendungen, die GPUs als Coprozessoren einspannen, bietet sich die Programmierschnittstelle OpenCL an.

Um Rechner und die darauf laufenden Programme zu beschleunigen, geht der Trend zu immer mehr gleichzeitig arbeitenden Kernen. In klassischen Anwendungen benutzt man sie typischerweise, um verschiedene Aufgaben von eigenen Threads erledigen zu lassen: So kann der Anwender zügig Text eintippen, während die Korrekturfunktion parallel die Wortdatenbank konsultiert.

Will man die Rechenpower der Grafikkarte anzapfen, muss man anders vorgehen: GPUs können ihren Vorteil besonders gut ausspielen, wenn man möglichst viele Kerne mit gleichartiger Arbeit beschäftigt. Ein Musterbeispiel ist hier die Bildverarbeitung: Wo ein klassischer Algorithmus mit zwei ineinander geschachtelten Schleifen jedes Pixel von links oben nach rechts unten einzeln berechnen muss, kann eine moderne GPU mit Hunderten oder gar Tausenden von Cores dieselbe Zahl an Pixeln gleichzeitig verarbeiten.

Im Folgenden demonstrieren wir den Einstieg in die GPGPU-Programmierung (General-Purpose GPU-Programmierung) mit einem Programm zur Bildmanipulation: Es liest Bilder von einer Kamera ein, identifiziert die Kanten darin und hebt diese hervor. Praktischen Nutzen hat die Kantenverstärkung beispielsweise bei der HDR-Fotografie oder der Bilderkennung.

Es werde OpenCL

Zentrales Werkzeug ist dabei OpenCL [1], ein Standard der Khronos-Group, die auch durch den Grafikstandard OpenGL bekannt ist. Zum Auslesen und Anzeigen des Kamerabildes verwenden wir OpenCV [2]. Außerdem kommt der ebenfalls von Khronos stammende C++-Wrapper für OpenCL [3] zum Einsatz, der dem Entwickler viel Schreibarbeit erspart, da er die Vielzahl der in OpenCL verwendeten C-Funktionen in wenigen C++-Klassen bündelt.

Die Quelltexte des Beispielprogramms sowie die verwendeten Bibliotheken bekommen Sie über den c't-Link am Artikelende. Von OpenCL selbst gibt es bei Khronos nur die Spezifikation und Header-Dateien. Um selbst OpenCL-Programme zu schreiben, brauchen Sie zusätzlich die passenden Bibliotheken aus einem SDK. Solche Developer-Toolkits bieten verschiedene Hersteller an; für unsere Versuche haben wir das von Nvidia verwendet. Da OpenCL standardisiert ist, laufen die Programme ohne Änderung auch auf Grafikkarten anderer Hersteller. Zumindest bei Nvidia, AMD und Intel sind die zur Laufzeit benötigten Hardware-abhängigen Komponenten in den aktuellen Grafiktreibern enthalten.

Wer nur die Beispiele aus diesem Artikel nachvollziehen will, ohne Bibliotheken und SDKs zu installieren, kann über den c't-Link auch eine ISO-Datei mit einem Live-Linux-System herunterladen. Als OpenCL-Implementierung ist FreeCL installiert, das zwar nur auf der CPU rechnet, aber komplett quelloffen ist. Die Programmierbeispiele

In seiner letzten Ausbaustufe zeigt das Beispielprogramm vier Fenster mit den Zwischenresultaten und dem Endergebnis einer Kantenverstärkung.

finden sich als C++-Projekte im Eclipse-Work-space.

Je nach Plattform unterscheiden sich die Installationsorte für die OpenCL-Bibliothek und zugehörige Header-Dateien. So liegen etwa bei einer Linux-Installation des Toolkits von Nvidia die Bibliothek und Header-Dateien unter /usr/local/cuda, was man dem Compiler per Switch mitteilen muss. Der C++-Wrapper verlässt sich darauf, dass der Compiler den SSE2-Befehlssatz verwendet – bei g++ ist dafür der Switch -msse2 zuständig.

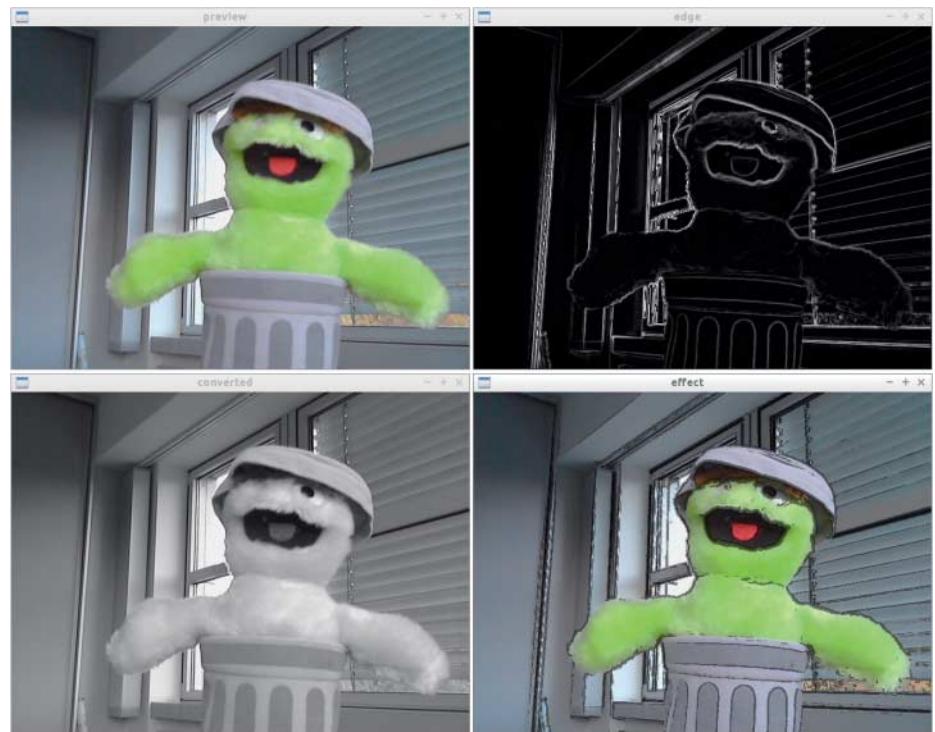
Unter Windows bringt das Nvidia-SDK einen Installer mit, der die Dateien in die richtigen Ordner auf der Festplatte kopiert und die nötigen Umgebungsvariablen setzt. Es setzt ein installiertes Visual Studio voraus und akzeptiert dabei auch das kostenlose Visual Studio Express for Windows Desktop. Lediglich auf die bei der allgemeinen Cuda-Programmierung hilfreiche Visual-Studio-Erweiterung Nsight müssen Sie mit der Express-Edition verzichten.

Das OpenCV-SDK gibt es als selbstentpackendes Archiv mit vorkompilierten Bibliotheken, das Sie in einen beliebigen Ordner entpacken können – kurze Pfade ohne Leerzeichen bevorzugt. Anschließend müssen Sie noch die Umgebungsvariable OPENCV_DIR setzen: Der Installationsanleitung (siehe c'-Link) zum Trotz empfehlen wir, sie auf das Verzeichnis build innerhalb des OpenCV-Ordners zeigen zu lassen. So erwarten es auch die Visual-Studio-Projekte zu unseren Beispieldaten im Download-Paket. Wenn Sie die OpenCL-DLLs opencv_core2410.dll und opencv_highgui2410.dll, die die Beispieldaten benötigen, nicht in den Projektordner kopieren wollen, müssen Sie zudem den PATH um den OpenCV-Ordner build\x86\vc12\bin erweitern.

Ran an die Hardware

Eines der Hauptargumente für OpenCL ist seine Plattformunabhängigkeit. Um Missverständnissen vorzubeugen: Damit ist nicht gemeint, dass OpenCL-Programme unverändert unter verschiedenen Betriebssystemen laufen. Vielmehr abstrahiert OpenCL den Zugriff auf unterschiedliche Coprozessoren. Zu denen kann neben Grafikkarten verschiedener Hersteller auch eine Multi-Core-CPU gehören. Wir verwenden im Folgenden trotzdem den Begriff GPU, also Graphics Proces-

Das Beispielprogramm DeviceQuery zeigt, wie sich OpenCL-Projekte die Informationen über die aktuell vorhandene Hardware besorgen.



sing Unit, wenn eigentlich „Vielkern-Coprocessor“ gemeint ist – das Rechnen auf der Grafikkarte ist der weitaus populärste Anwendungsfall für OpenCL.

Da sich jede zum Rechnen verwendete Hardware anders verhält, muss ein Programm deren Eigenschaften abfragen und beim Verteilen der Aufgaben berücksichtigen. Das einfache Programm DeviceQuery aus dem Download-Paket demonstriert die zuständigen OpenCL-Funktionen und ermittelt schon mal einige Eckdaten: Zunächst stellt es fest, welche Plattformen auf dem Gerät vorhanden sind – jede Plattform entspricht im OpenCL-Jargon einem Grafikkartenhersteller beziehungsweise -treiber. Im C++-Binding von OpenCL liefert die Funktion cl::Platform::get() diese Information. Sie gibt einen STL-Vektor von Objekten des Typs cl::Platform zurück.

Das DeviceQuery-Programm iteriert über diesen Vektor und fragt mithilfe der Funktion cl::Platform:: getInfo() zunächst grundlegende Plattformeigenschaften wie den Hersteller

und die Versionsnummer ab. Anschließend besorgt es sich zu jeder Plattform über cl::Platform::getDevices() eine Liste (genauer: einen Vektor) der dazugehörigen Geräte, also einzelner Grafikkarten beziehungsweise Prozessoren. Diese cl::Device-Objekte kennen ihrerseits eine getInfo()-Funktion, über die man an die für die Programmierung relevanten Device-Eigenschaften herankommt.

Gruppenarbeit

OpenCL-Programme, die tatsächlich auf der GPU rechnen, bestehen immer aus einem herkömmlich auf der CPU laufenden Host-Programm, das die Arbeit der Rechenkerne koordiniert, und sogenannten Kernels. Darunter versteht man die Routinen, die die eigentliche Rechenarbeit auf der GPU verrichten. Eine Besonderheit dieser Kernels ist, dass sie in einer eigenen Sprache geschrieben sind – das Kunstwort OpenCL steht ja für Open Computing Language. Plattformunabhängigkeit erreicht OpenCL vor allem da-

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
=====
CL_PLATFORM_VENDOR: NVIDIA Corporation
CL_PLATFORM_NAME: NVIDIA CUDA
CL_PLATFORM_VERSION: OpenCL 1.1 CUDA 6.5.14
CL_PLATFORM_PROFILE: FULL_PROFILE
CL_PLATFORM_EXTENSIONS: cl_khr_byte_addressable_store cl_khr_icd cl_khr_gl_sharing cl_nv_d3d9_sharing cl_nv_d3d10_sharing cl_nv_d3d11_sharing cl_nv_compiler_options cl_nv_device_attribute_query cl_nv_pragma_unroll
=====
CL_DEVICE_MAX_COMPUTE_UNITS: 5
CL_DEVICE_MAX_WORK_ITEM_DIMENSIONS: 3
CL_DEVICE_MAX_WORK_GROUP_SIZE: 1024
CL_DEVICE_MAX_CLOCK_FREQUENCY: 1097
=====
Drücken Sie eine beliebige Taste . . .
```

Device

Ein NDRange besteht aus mehreren Work-Groups, die wiederum mehrere Work-Items enthalten.

durch, dass ein eingebauter Compiler die Kernels erst zur Laufzeit der Anwendung aus Cähnlichem Quelltext in maschinenspezifischen Binärkode übersetzt.

Das Host-Programm ruft Kernels nicht direkt auf, sondern reiht sie in eine Warteschlange (engl. Queue) ein, die OpenCL für jedes Compute Device verwaltet. Neben dem Kernel-Code gehört zu einem Warteschlangeneintrag immer auch eine Angabe darüber, wie viele Instanzen des Kernels insgesamt laufen sollen, aus wie vielen Elementen also das zu berechnende Problem besteht. Dieses Maß heißt NDRange, was für n-dimensional range steht, zu Deutsch n-dimensionaler Bereich. n darf dabei 1, 2 oder 3 sein, je nachdem, was für eine Datenstruktur die Rechenaufgabe am besten beschreibt: eine lineare Liste, eine Fläche, deren Elemente wie zum Beispiel die Pixel eines Bitmap-Bildes über X- und Y-Koordinaten anzusprechen sind, oder ein dreidimensionaler Körper.

Ein NDRange wird in der Regel größer sein als die Anzahl der Rechenkerne, die die GPU zur Verfügung stellt. Deshalb teilt OpenCL Aufgaben in sogenannte Work-Groups auf, die eine bestimmte Anzahl an Work-Items enthalten. Ein Work-Item entspricht einem Aufruf des Kernels für ein einzelnes Element. Alle Work-Items einer Work-Group werden parallel im SIMD-Stil (Single Instruction Mul-

tiple Data) ausgeführt, jedes auf einem eigenen Rechenkern. Außerdem teilen sich die Work-Items einer Work-Group einen lokalen Speicherbereich, auf den sie gemeinsam zugreifen können. Die Größe der Work-Groups kann der Entwickler entweder vom System bestimmen lassen oder selbst definieren. Dabei muss er darauf achten, nicht mehr Kerne zu anzufordern, als die verwendete GPU besitzt – ein Grund, warum die Abfrage der Device-Eigenschaften beim Programmstart wichtig ist.

Welches Element des NDRange ein Kernel gerade bearbeitet, findet er über eine der IDs seines Work-Item heraus. Davon gibt es zwei Stück: Eine globale, n-dimensionale ID bestimmt eindeutig die Position innerhalb des NDRange. Außerdem besitzt jedes Work-Item auch eine lokale ID, die – ebenfalls in n Dimensionen – seine Position innerhalb der aktuellen Work-Group enthält.

Graue Zeiten

Unser Beispielprogramm verarbeitet den Videostrom einer an den Rechner angeschlossenen Kamera. Zum Einlesen und Anzeigen des Videos verwenden wir OpenCV. Als Schnittstelle zu dieser Bibliothek dient im Beispielprojekt (Datei main.cpp) ein Objekt vom Typ cv::VideoCapture, das in einer Variable namens capture gespeichert wird. Der Konstruktor-Parameter 0 sorgt dafür, dass OpenCV die Default-Webcam zurückliefernt.

Aus Sicht von OpenCV ist ein Videostrom nichts anderes als eine Folge unabhängiger Einzelbilder. Als Puffer zum Auslesen der einzelnen Frames dient ein cv::Mat-Objekt namens frame, das ein zweidimensionales Byte-Array repräsentiert. Eine while-Schleife, die unter anderem den Aufruf capture.read(frame) enthält, „pumpt“ die einzelnen Frames aus der Kamera in die Anwendung. Praktischerweise enthält OpenCV auch Funktionen, um ein Fenster zu öffnen und ein Bild darin anzuzeigen. Das tut die Beispianwendung in der ersten Ausbaustufe zweimal: für die

Original-Frames aus der Kamera und für die per OpenCL verarbeiteten Bilder.

Die Verarbeitung besteht zunächst aus einer einfachen Grauwertbildung, wie sie später für die Kantenermittlung benötigt wird. Die Berechnung erledigt die in OpenCL geschriebene Funktion grey() (Datei greyImageFilters.cl); ihr Quelltext ist unten abgedruckt.

Das Schlüsselwort __kernel kennzeichnet die Funktion als Kernel. Ihre Parameter bestehen aus Zeigern auf die Ein- und Ausgabebilddaten sowie der Breite und Höhe des Bildes. Die Bilddaten selbst liegen im Grafikkartenspeicher, den sich alle Work-Items und alle Work-Groups des NDRange teilen; ersichtlich ist das am Schlüsselwort __global.

Die beiden anderen möglichen Speicherklassen sind __local für Daten, auf die nur die Work-Items einer Work-Group gemeinsamen Zugriff haben, und __private für Variablen, von denen jedes Work-Item eine eigene, private Kopie besitzt. Ohne explizite Deklaration denkt sich der Compiler ein __private dazu. Außer bei den Zugriffsmöglichkeiten unterscheiden sich die drei Speicherklassen auch hinsichtlich der Geschwindigkeit und der Menge des zur Verfügung stehenden Platzes: __global, __local und __private kennzeichnen in dieser Reihenfolge immer schnelleren, aber knapperen Speicher.

In der Methode grey() speichert jedes Work-Item die Koordinaten des von ihm zu berechnenden Pixels in eigenen Kopien der Variablen x und y. Die Werte hierfür liefert die Funktion get_global_id(), die die eindeutige ID innerhalb des NDRange in der Dimension liefert, die man ihr als Parameter übergibt.

Alle Work-Groups, in die OpenCL ein NDRange aufteilt, bekommen grundsätzlich eine einheitliche Größe. Weil sich die Größe des NDRange nicht immer glatt durch die der Work-Groups teilen lässt, kann es passieren, dass eine Work-Group auch Pixel umfasst, die außerhalb des zu verarbeitenden Bildes liegen. Deshalb muss grey() mit Tests auf x < w und y < h sicherstellen, dass keine illegalen Speicherzugriffe stattfinden.

Kernfusion

Bevor die Bildverarbeitung ihre Arbeit aufnehmen kann, muss aus dem OpenCL-Quellcode erst einmal ein auf der GPU lauffähiges Programm werden. Das Übersetzen besorgt im Beispiel die Funktion ProgramInterface::buildProgram(). Ihr Resultat ist ein Objekt vom Typ cl::Program. Dessen Konstruktor kann man direkt eine Zeichenkette mitgeben, die den Quelltext des Kernels und gegebenenfalls weiteren OpenCL-Code enthält. Insgesamt sieht der Konstruktor-Aufruf so aus:

```
cl::Program program(deviceInterface.getContext(),
                    programText, true, &errorCode);
```

Den programText liest das Beispielprogramm zuvor aus einer Datei – der Kernel wird also erst zur Laufzeit übersetzt und kann deshalb geändert werden, ohne das ganze Programm neu zu übersetzen. Ob der cl::Program-

```
__kernel void grey(__global unsigned char *inImg,
                  __global unsigned char *outImg,
                  __private unsigned int w,
                  __private unsigned int h)
{
    __private unsigned int x;
    __private unsigned int y;
    x = get_global_id(0);
    y = get_global_id(1);
    if(y<h) {
        if(x<w) {
            outImg[x+w*y] = 0.0722 * inImg[3*(x+w*y)] /* blue */
                + 0.7152 * inImg[3*(x+w*y)+1] /* green */
                + 0.2126 * inImg[3*(x+w*y)+2]; /* red */
        }
    }
}
```

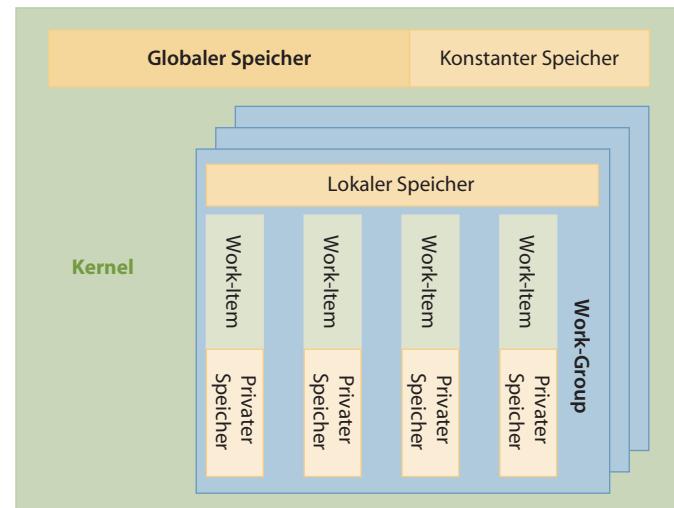
Die Routine grey() berechnet den Grauwert eines einzelnen Pixels.

Konstruktor direkt das Kompilieren und Linken zu einem GPU-Binary anstößt, lässt sich über den dritten Parameter bestimmen – hier true. Übergibt man an dieser Stelle false, muss man den Compiler später mit einem Aufruf von build() selbst anwerfen und kann dabei dessen Optionen genauer steuern.

Als erstes Argument erwartet der cl::Program-Konstruktor ein cl::Context-Objekt, das die Menge der Devices beschreibt, für die das Programm zu übersetzen ist. In der Beispielanwendung stammt der Kontext aus der Klasse DeviceInterface. Wie jede OpenCL-API-Funktion liefert auch der cl::Program-Konstruktor einen Fehler-Code zurück, der auf CL_SUCCESS überprüft werden kann. Manche API-Funktionen geben diesen Fehlercode als Return-Wert zurück, andere wie oben gezeigt über einen Pointer auf eine Integer-Variable.

Da ein Kernel nicht durch einen direkten Aufruf, sondern über eine Queue gestartet wird, kann man ihm auch seine Parameter nicht einfach wie bei einem Funktionsaufruf übergeben. Vielmehr muss man diese zusammen mit dem cl::Program in ein cl::Kernel-Objekt verpacken. Dessen Konstruktor braucht außer dem Programm noch den Namen des Kernels – es könnten ja mehrere in einem Programm definiert sein. Zum Setzen der einzelnen Parameter bietet diese Klasse die Methode cl::Kernel::setArg().

Ein Kernel kann unterschiedlich geteilte Ebenen der Speicherhierarchie benutzen.



Zu den Argumenten des Graustufenwandlers gehören Puffer zum Einlesen und Zurückgeben des Bildes im GPU-Speicher. Anlegen muss sie der Host, und zwar als cl::Buffer-Objekte:

```
inputBuffer = cl::Buffer(deviceInterface.getContext(),
    CL_MEM_READ_ONLY, bytesIn, NULL, &errorCode);
```

Dieser Konstruktor-Aufruf legt einen Puffer an, aus dem ein Kernel nur lesen darf. Tat-

sächlich definiert der OpenCL-Standard viele weitere Flags, die zur Optimierung der Kommunikation über solche Puffer wichtig sind und beispielsweise mit der CPU gemeinsamen Speicher ausnutzen können.

Der Kernel in der Queue

Damit wären die prinzipiellen Bausteine zum Aufruf eines OpenCL-Kernels am Platz. Fehlt

Anzeige

```

1 void operator()(unsigned char*input, unsigned char*output,
2                  size_t currWidth, size_t currHeight) {
3     unsigned int bytesIn = currWidth * currHeight * depthIn;
4     unsigned int bytesOut = currWidth * currHeight * depthOut;
5     resizeBuffers(currWidth,currHeight);
6
7     setArg(0, inputBuffer);
8     setArg(1, outputBuffer);
9     setArg(2, currWidth);
10    setArg(3, currHeight);
11
12    SAFE_CALL(
13        deviceInterface.getQueue().enqueueWriteBuffer(inputBuffer,
14        CL_TRUE, 0, bytesIn, input));
15
16    SAFE_CALL(
17        deviceInterface.getQueue().enqueueNDRangeKernel(kernel,
18        cl::NullRange /* offset */,
19        cl::NDRange(width,
20                    height) /* global size (number of work items) */,
21        cl::NullRange /* work group size (here selected by OpenCL) */);
22
23    SAFE_CALL(deviceInterface.getQueue().finish());
24
25    SAFE_CALL(deviceInterface.getQueue().enqueueReadBuffer(outputBuffer,
26        CL_TRUE, 0, bytesOut, output));
27 }

```

Kernels werden nicht direkt, sondern über eine Warteschlange aufgerufen. In die müssen sich auch die Kopiervorgänge zum und vom Grafikkartenspeicher einreihen.

Die lokale Array-Variable kann eine OpenCL-Funktion entweder als Feld mit fester Größe deklarieren oder – wie im Beispielprogramm – in der Argumentliste als Zeiger übergeben. Letztere Strategie hat den Vorteil, dass man die Größe des Speichers zur Laufzeit mit der Funktion `cl::Kernel::setArg(arg_index, arg_size, arg_value)` (unter Angabe von `arg_value=NULL`) festlegen kann.

Alle Pixel einer Work-Group werden parallel aus dem globalen in den lokalen Speicher kopiert: Jedes Work-Item ist für genau ein Element des lokalen Speichers verantwortlich. Dieser beginnt wie in C üblich beim Index 0. Deshalb berechnet sich das Speicher-element, für das ein Work-Item zuständig ist, nicht wie beim Eingabepixel des Bildes aus der globalen ID des Work-Item, sondern aus der lokalen ID innerhalb der Work-Group:

```
xCache = get_local_id(0);
```

nur noch eine Warteschlange (Klasse `cl::CommandQueue`), die – wie schon erwähnt – die Koordination zwischen diesen Einzelteilen übernimmt. Jede Queue steuert den Zugriff auf ein einzelnes Device. Zur Konstruktion (im Beispiel in `DeviceInterface::init()`) braucht sie lediglich einen `cl::Context` und ein einzelnes Device aus diesem Kontext. Auch hier kann man optionale Flags angeben, insbesondere um eine Out-of-Order-Queue zu erzeugen, die die in der Queue platzierten Kommandos möglicherweise in einer anderen Reihenfolge abarbeitet als der, die sich aus dem Programmcode ergibt. Allerdings bedingt dies einen weiteren Synchronisationsmechanismus über `cl::Event`-Objekte.

Wie obiger Programmcode aus der Klasse `ImageFilter` (`Datei ImageFilter.hpp`) zeigt, steuert die Queue nicht nur den eigentlichen Kernel-Aufruf, sondern auch das Übertragen des Eingangsbildes in den Puffer auf der Grafikkarte und das Herausschreiben des Ergebnisbildes. Erstes erledigt der Aufruf von `cl::CommandQueue::EnqueueWriteBuffer()` in den Zeilen 12 bis 14, letzteres der von `cl::CommandQueue::EnqueueReadBuffer()` in den Zeilen 25 bis 26. Das Argument `CL_TRUE` garantiert dabei, dass die Funktionen so lange warten, bis der Kopiervorgang tatsächlich abgeschlossen ist – für eine effizientere Verarbeitung kann man das auch ändern und die oben erwähnten Events verwenden. `SAFE_CALL()` ist übrigens keine OpenCL-Eigenheit, sondern einfach ein Makro, mit dem wir das Ergebnis von OpenCL-Aufrufen prüfen und im Fehlerfall aus dem Programm ausspringen.

Der Kernel-Start in den Zeilen 16 bis 21 verwendet als Argumente drei `cl::NDRange`-Objekte: Der zuerst genannte Offset wird nur benötigt, wenn Work-Item-IDs nicht bei 0 starten sollen. Der zweite („global size“) gibt die Größe des gesamten zu bearbeitenden Indexraums an – hier die Größe des Bildes, da jedes Pixel von einem eigenen Work-Item bearbeitet werden soll. Mit dem dritten `NDRange` kann man die Größe der Work-

Groups definieren – bei fehlender Angabe bestimmt OpenCL sie automatisch.

Ecken und Kanten

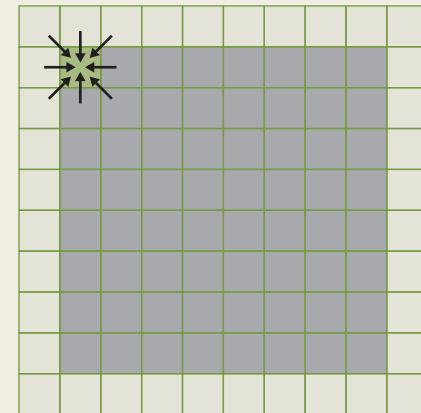
In seiner letzten Ausbaustufe soll das Programmbeispiel eine Kantenverstärkung durchführen. Dazu muss es zunächst die Kanten im Bild identifizieren. Dies erledigt der Sobel-Algorithmus [4]: Er erwartet als Eingabe ein Graubild und schaut sich für jedes Pixel die Helligkeit von dessen Nachbarn an. Die Differenzen der Grauwerte jeweils zweier gegenüberliegender Nachbarpixel werden nach einer speziellen Formel gewichtet und zu einem einzigen Wert berechnet. Dieser bildet den Grauwert des Ausgangsbildes, das dadurch Gebiete mit hohem lokalen Kontrast – also Kanten – hell und gleichmäßige Flächen dunkel darstellt.

Den Sobel-Filter haben wir als weiteren OpenCL-Kernel implementiert. Gegenüber der oben gezeigten Grauwertbildung hat er die Besonderheit, dass er für die Berechnung eines Ausgangspixels nicht nur ein, sondern mehrere Eingangspixel braucht. Andersherum wirkt sich jedes Eingangspixel auf mehrere Ausgangspixel aus. Das bedeutet, dass mehrere Work-Items dieselben Pixel verwenden. Weil der Zugriff auf globalen Speicher sehr langsam ist, lohnt es sich daher, die Eingangspixel vor der eigentlichen Berechnung in schnelleren Speicher umzukopieren.

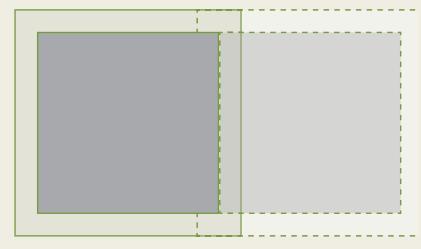
Unsere Implementierung tut das Work-Group-weise und nutzt dementsprechend lokalen Speicher (`_local`). Für die Work-Groups haben wir eine Größe von 10×10 Pixeln gewählt, also 100 Work-Items. Nach der Erfahrung mit dem `DeviceQuery`-Programm dürfte das ausreichend klein sein, um auch die schwachbrüstigste Grafikkarte nicht zu überfordern. In „echten“ Anwendungen sollte man die maximale Work-Group-Größe bei der Hardware erfragen und entsprechend anpassen.

Der Sobel-Algorithmus

Der Sobel-Algorithmus berechnet den Gradienten eines Pixels aus den acht angrenzenden Pixeln. Eine Work-Group bekommt 10×10 Pixel des Bildes übergeben, bearbeitet effektiv aber nur 8×8 Pixel. Der ein Pixel breite Rand dient lediglich als Input zur Berechnung, wird aber in dieser Work-Group nicht verändert.



Die nächste Work-Group wird so gewählt, dass der graue 8×8 -Block an den der vorherigen Work-Group anschließt. Somit liegen die Randpixel, die vorher nur zur Berechnung benötigt wurden, jetzt im inneren Bereich und werden in dieser Work-Group berechnet.



Auch die Koordinaten des Pixels, welches ein Work-Item berechnet, ergeben sich aus der ID der Work-Group, zu der es gehört, der Größe der Work-Group (minus der zwei Randpixel) und der lokalen ID innerhalb der Work-Group:

```
x = get_group_id(0) * (get_local_size(0) - 2)
+ get_local_id(0);
```

Dadurch, dass jedes Work-Item nur ein Pixel kopiert, werden die Eingabewerte, die es später zur Berechnung seines Ausgabepixels braucht, in der Regel durch ein ganz anderes Work-Item eingelesen. Darum muss das Programm sicherstellen, dass die Work-Items einer Work-Group die Berechnung der Ausgabepixel erst dann beginnen, wenn alle Work-Items mit dem Kopieren fertig sind. Der Befehl barrier() gewährleistet dies, indem er an dieser Stelle alle Work-Items derselben Work-Group auf die anderen warten lässt:

```
barrier(CLK_LOCAL_MEM_FENCE
| CLK_GLOBAL_MEM_FENCE);
```

Effekthascherei

Als letzter Bearbeitungsschritt kommt ein zusätzlicher Kernel namens effectFilter zum Einsatz. Er hebt die im vorherigen Schritt vom Sobel-Filter erfassten Kanten hervor.

Sein Quelltext (Datei effectFilter.cl) enthält keine Besonderheiten mehr. Erwähnenswert ist allenfalls der Aufruf der Funktion fabs() für den Absolutwert einer Gleitkommazahl: OpenCL kennt diese Methode bereits von sich aus, gemeinsam mit vielen anderen Funktionen wie sqrt() für die Quadratwurzel, die in nacktem C die math-Bibliothek benötigen.

Das finale Programm zeigt die Bilder der einzelnen Bildbearbeitungsschritte in vier Fenstern an. Davon enthält das mit „effect“ betitelte tatsächlich das Farbbild mit hervorgehobenen Kanten.

Ausblick

Eine Einführung wie dieser Artikel deckt naturgemäß nicht sämtliche Aspekte einer so komplexen Bibliothek wie OpenCL ab. Beispielsweise besteht schon seit jeher der bedeutendste Flaschenhals bei der GPGPU-Programmierung aus den Kopieraktionen zwischen Haupt- und Grafikkartenspeicher. Einige dieser Operationen ließen sich in dem hier vorgestellten Beispiel aber vermeiden, indem man den Ausgabepuffer eines Kernels direkt als Eingabepuffer des nächsten angibt.

Auch die Queue-Steuerung lässt sich mittels OpenCL-Events wesentlich effektiver

gestalten. Für eine effektive Auslastung der GPU sollte man sich immer auch explizit über die sogenannte Occupancy Gedanken machen, also die Anzahl der mit echter Arbeit beschäftigten Work-Items im Verhältnis zu den zur Verfügung stehenden Rechenkernen.

So manche Rechenaufgabe erfordert viele unabhängige, gleichartige und dabei rechenaufwendige Arbeitsschritte – nicht nur in der Bildverarbeitung. Bei allen derartigen Aufgaben kann es durchaus sinnvoll sein, eine Implementierung als GPGPU-Programm ins Auge zu fassen. Wenn man dabei Hardware-unabhängig bleiben will, stellt OpenCL die ideale Grundlage dar. (hos)

Literatur

- [1] OpenCL: www.khronos.org/opencl
- [2] OpenCV: <http://opencv.org>
- [3] C++-Wrapper für OpenCL: www.khronos.org/registry/cl/api/1.2/cl.hpp
- [4] Sobel-Operator: <http://de.wikipedia.org/wiki/Sobel-Operator>
- [5] The OpenCL Specification: www.khronos.org/registry/cl/specs/opencl-2.0.pdf

 Beispielprogramm und Bibliotheken:
ct.de/yzpd



Peter Schüler

Zehnkampf-Zahlen-Zauber

Datenfluten prägnant auswerten mit Tableau Public

Mit der kostenlosen Version des Business-Intelligence-Pakets Tableau lassen sich uferlose Zahlenfluten in interaktive Web-Grafiken verwandeln. Die vermitteln Aha-Erlebnisse, für die man bei anderer Software erst mühevolle Vorarbeit eines Spezialisten benötigt hätte.

Wer Diagramme für Hausarbeiten, Blog oder Vorträge gewohnheitsmäßig per Tabellenkalkulation erstellt, kann mit dem Business-Intelligence-(BI)-Paket Tableau sein blaues Wunder erleben: Stellen Sie sich eine Bildschirmseite mit Balkendiagrammen für die Alters- und Einkommensverteilung einer Bevölkerungsgruppe vor. Sie klicken auf einen Balken der Altersverteilung, und prompt zeigt die andere Grafik nicht mehr die Einkommensverteilung der Gesamtbevölkerung, sondern die der gewählten Altersgruppe. So elegant funktionieren mit Tableau erstellte Visualisierungen.

Bei traditioneller BI-Software müsste man die Daten zuerst von einem Fachmann aufbereiten lassen. Mit Tableau kann man dagegen Daten aus mehreren Quellen importieren, intuitiv miteinander verknüpfen, grafisch auftragen und die so erzeugten Grafiken zu Dashboards kombinieren. Mehrere Dashboards lassen sich wie die Bilder einer Präsentation zu einer

sogenannten Story zusammenstellen. Darin kann man jeden Datenbereich sogar beim Vorführen im Web-Browser noch interaktiv anpassen.

Die hier vorgestellte Gratis-Ausführung Tableau Public für Windows oder Mac OS X umfasst alle Funktionen eines professionellen BI-Pakets. Die wichtigste Einschränkung gegenüber der Kaufversion: Ergebnisse lassen sich nur auf dem Webserver des Herstellers ablegen. Dort sind sie für jeden zugänglich, der den Link in den Arbeitsbereich des Verfassers kennt. Um eine Visualisierung hochzuladen, muss man zuerst ein kostenloses Tableau-Public-Konto einrichten.

Die 500 US-Dollar teure Standard-Ausführung Tableau Desktop für Windows oder Mac OS X speichert Auswertungen auch auf der Festplatte. Zum doppelten Preis gibt es die Software mit zahlreichen Konnektoren für SQL- und NoSQL-Datenbanken. Darüber kann sie Daten nicht nur statisch importieren, sondern im

sogenannten Live-Modus auch in Echtzeit auswerten. Dann holt sie die benötigten Daten – und nur diese – jedes Mal frisch ab: Im standardmäßigen Extrakt-Modus müsste die Software, um den Mittelwert einer Tabellenspalte anzulegen, auf alle Einzeldaten zugreifen und selbst rechnen. Im Live-Modus fordert sie in der Kommandosprache der Datenquelle gleich den Mittelwert an.

Alle Ausgaben der Tableau-Software lassen sich in Deutsch bedienen, nur die Windows-Version von Tableau Public nicht. Für diese allerdings erwarten wir die meisten Interessenten, deshalb beziehen wir uns im Artikel auf die englische Bedienführung.

Um den Umgang mit Tableau Public auszuloten, haben wir einen umfangreichen Satz Testdaten erstellt und in mehreren Dateien abgelegt. Grundlage war die im Web gefundene „ewige Bestenliste“ der Zehnkämpfer eines Sportverbands. Namen und Heimatorte der Sportler haben wir aus Datenschutzgründen ver-

ändert. Die über den c't-Link am Artikelende zugängliche Tableau-Story ct.ZZZ (Zehnkampf-Zahlen-Zauber) vermittelt einen Eindruck, wie vielseitig sich Daten dieser Art mit dem Programm aufzubereiten lassen. Die Story lässt sich im Browser betrachten oder herunterladen und mit Tableau Public beliebig erweitern.

Dieser Artikel beschreibt die Installation von Tableau Public, den Import und die Verknüpfung von Daten und die Schritte zur fertigen Story. Die Rohdaten sowie ausführliche Videos mit weiteren Erläuterungen erhalten Sie über den c't-Link.

Zur Tat

Nach Angabe Ihrer E-Mail-Adresse laden Sie Tableau Public als etwa 100 MByte große 32- oder 64-bittige Windows-MSI-Datei oder als 145 MByte großes DMG-Image für Mac OS X herunter und installieren die Software.

Beim Start erscheint ein Fenster mit vielen Links auf Schulungsvideos, Mustervorlagen und komplette Beispiel-Visualisierungen. Die Schaltfläche „Open Data“ leitet den Import von Rohdaten und den Aufbau einer neuen Visualisierung ein.

The screenshot shows the Tableau interface with a data source named 'Tabelle1 (ZehnkampfResultate)'. A red arrow points from the 'Add...' button in the 'Edit Data Source Filters' dialog to the 'Edit [Herkunftsart]' filter dialog. Another red arrow points from the 'OK' button in the filter dialog back to the main interface.

Der Import der Zehnkampfresultate etwa aus einer Excel-Tabelle ließe sich mit wenigen Mausklicks auf bestimmte Regionen einschränken.

Pro Arbeitsschritt kann man eine CSV-Datei, Excel-Tabelle, Access-Datenbank oder über das Protokoll OData eine Server-Datenbank anzapfen. Nach deren Auswahl liefert Tableau eine Vorschau auf den Inhalt. Darin lassen sich sowohl einzelne Spalten als auch Zeilen vom Import ausschließen.

Tableau importiert Daten unter dem Spaltennamen in seine eingebaute In-Memory-Datenbank. Für die programminterne Verwendung kann man diesen Namen ändern. Passen alle Einstellungen, startet man den Import über „Go to Worksheet“. Danach öffnet sich die Bildschirmseite für Visualisierungen. Sollen weitere Daten importiert werden, geht es über „Data/Connect to data“ zurück zum Import.

Findet die Software in den importierten Tabellen übereinstimmende Spaltenbezeichnungen, verknüpft sie diese Tabellen über die gemeinsame Spalte automatisch über ein Outer Join – das deckt auch solche Werte ab, die nur in einer der Tabellen vorkommen. In den Datensätzen bleiben die Felder aus der anderen Tabelle einfach leer. Die alternativ wählbaren Inner Joins sperren solche Datensätze aus, und bei Right oder Left Joins kommt es jeweils darauf an, ob die Verknüpfungsspalte wenigstens in der linken oder rechten Einzeltabelle ausgefüllt ist.

Die zahlreichen Möglichkeiten der Diagramm-Komposition erschließen sich am besten spielerisch, wenn man die Tableau-Viz ct.ZZZ herunterlädt und „per Öffnen“ mit über das Betriebssystem mit Tableau Public öffnet.

Um die nachfolgenden Arbeitsschritte von Anfang an nachzuvollziehen, rufen Sie das Programm direkt, also ohne das Laden von ct.ZZZ, auf und importieren die Rohdaten aus den Dateien Athleten.accdb, Resultate.xlsx und Orte.xlsx. Beide Excel-Tabellen enthalten Ortsangaben – einmal mit „Ort“ und einmal mit „Heimatort“ überschrieben. Diese Spalten verbinden Sie von Hand über „Data/Edit Relationships“. Bei der Einstellung „Custom“ öffnet sich nach Auswahl von „Resultate“ als „primary data source“ und „Orte“ als „secondary data source“ ein zweispaltiger Dialog. In dessen linker Spalte selektieren Sie das Textfeld „Herkunftsart“, und prompt listet die rechte Spalte alle Textfelder der

anderen Tabelle auf. Dort markieren Sie „Ort“, und ein Klick auf „Add“ stellt die Verknüpfung her.

Auf den Schirm

Nach dem Datenimport erscheint die Bildschirmseite für Tableau-Arbeitsblätter – auf Englisch: Worksheets. Der Bereich am linken Fensterrand führt alle verfügbaren Datenspalten auf. Den Rest des Fensters nimmt der Arbeitsbereich für Worksheets und Dashboards in Anspruch. Dort entstehen die Visualisierungen.

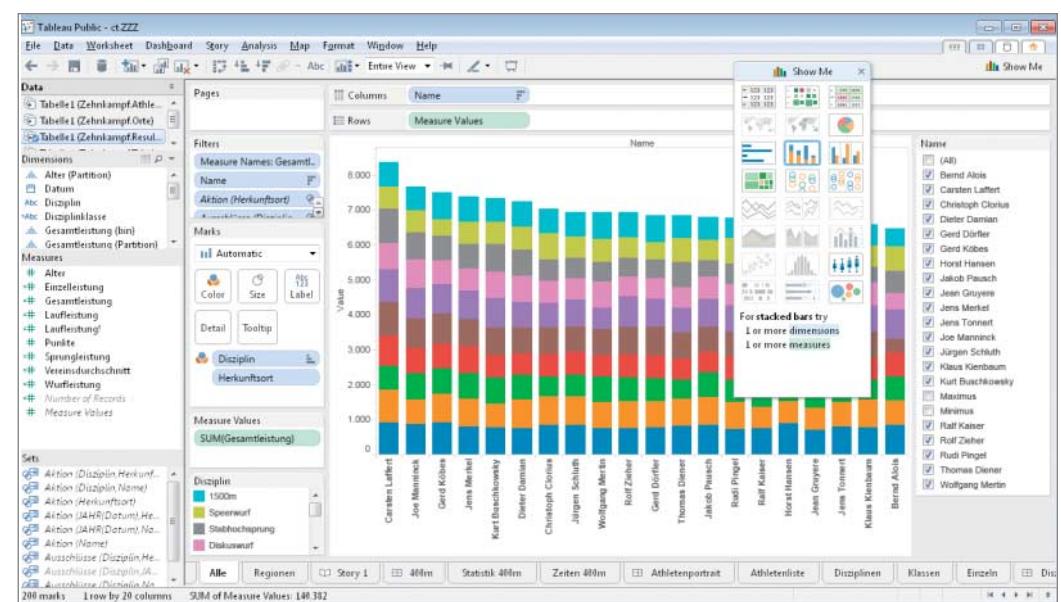
Welche Darstellungsart für eine bestimmte Datenkombination in Frage kommt, hängt vom Typus dieser Daten ab. Wichtig ist dafür die Unterscheidung zwischen Dimensionen und Kennzahlen-Spalte „Punkte“, blüht das Menü mit einem Schlag auf und stellt sieben Grafiktypen zur Wahl.

zahlen: Erstere enthalten beliebige Informationen, etwa die Namen der Sportler oder die Disziplin. Im Unterschied dazu sind Kennzahlen immer numerisch und lassen sich aggregieren. Das heißt, man kann die Daten einer ganzen Spalte zum Beispiel in Form eines Mittelwerts oder einer Summe auf eine einzige Zahl verdichten.

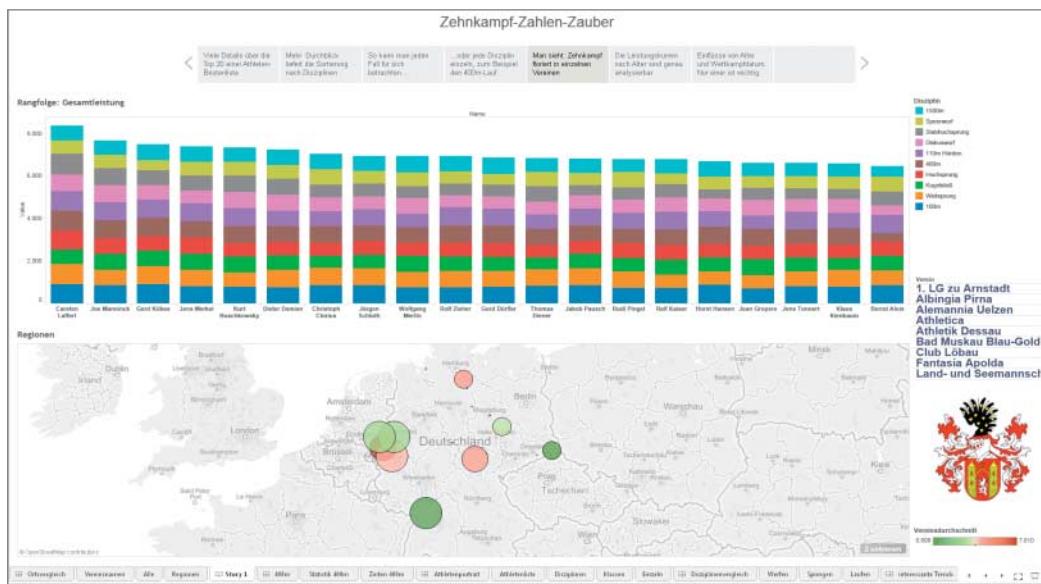
Zeigs mir!

Die möglichen Diagramme für eine bestimmte Kombination von Dimensionen und Kennzahlen führt Tableau im Menü „Show Me“ auf. Etwa die Dimensionen „Name“ und „Herkunftsart“ lassen sich nicht sinnvoll als Tortendiagramm auftragen. Selektieren Sie diese beiden Felder, bleibt alles außer dem Symbol für Texttabellen ausgegraut. Ein Klick auf diese einzige Option befördert Platzhalter für die beiden Datenspalten in den „Row“-Container und zeigt im Grafikbereich nur die spröde Tabelle an. Markieren Sie nun zusätzlich die Kennzahlen-Spalte „Punkte“, blüht das Menü mit einem Schlag auf und stellt sieben Grafiktypen zur Wahl.

Im Arbeitsbereich finden sich mehrere Container. Das sind Flächen, auf die man die Datenspalten zieht, um sie für Diagrammzeilen und -spalten, Filterkriterien oder Grafikmerkmale zu verwenden. Zum Beispiel kann man eine Datenspalte auf den Farbcontainer ziehen, um die Ele-



Beim Editieren von Tableau-Grafiken legt man die Verwendung der einzelnen Daten über Container wie „Columns“ oder „Rows“ fest. Das Menü „Show Me“ gibt Auskunft über zulässige Diagrammtypen.



Zur Story ct.ZZZ gehört auch das Dashboard „Ortsvergleich“. Darin kann man die Sportler eines Vereins über die Landkarte selektieren.

mente einer bestehenden Grafik gemäß den Werten dieser Spalte einzufärben.

Über das Icon für gestapelte Säulen mutiert die Namensliste zum Säulendiagramm, das übereinander die Punktzahlen der Sportler aus jedem Ort anzeigt. Die nicht mehr benötigte Sortierung nach Sportlernamen verschwindet von selbst aus den Achsencontainern. Stattdessen tauchen die Herkunftsorte unter „Columns“ auf, und unter „Rows“ steht „SUM (Punkte)“.

Tableau aggregiert Kennzahlen standardmäßig als Summen. Mit einem Klick auf den Platzhalter kann man aber ebenso gut festlegen, dass es stattdessen etwa den Mittelwert, die Standardabweichung oder das Maximum verwendet.

Zieht man die Spalte „Name“ auf den Container „Color“, werden die Balkensegmente farblich nach den Sportlernamen gekennzeichnet. Über die Container „Size“, „Label“ oder „Tooltip“ ließen sich noch mehr Informationen im Diagramm unterbringen, etwa über die Balkenbreite, Beschriftung der Segmente oder Mouseover-Sprechblasen.

Spielerisch auswerten

Ein Klick ins Show-Me-Menü reicht aus, um ein Diagramm in einen anderen zulässigen Typ umzuwandeln: Etwa das Icon für nebeneinander legende Säulen ordnet die übereinander gestapelten Säulen der einzelnen

Sportler nebeneinander an. Zugeleich erscheint auch die Dimension „Name“ wieder bei „Columns“.

Man kann Tabellenspalten auch direkt ins Diagramm ziehen: Platzieren Sie etwa die Spalte „Disziplin“ links neben der Y-Achse des Säulendiagramms, ersetzt die Software dieses durch zehn übereinander liegende Diagramme für die Einzeldisziplinen.

Zurück zum Diagramm für die Gesamtpunktzahlen – dafür gibt es den Rückwärts-Pfeil in der Me-

nüleiste. Über das Kontextmenü können Sie die Spalte „Name“ aus dem Farbcontainer entfernen. Ziehen Sie jetzt die Dimension „Disziplin“ nicht neben die Y-Achse, sondern mitten in den Diagrammbereich, gliedert die Software jede Säule passend zu den Einzeldisziplinen in zehn Segmente.

Für Landkartendarstellungen braucht man lediglich die Namen der darzustellenden Orte. Im Kontext-Menüpunkt „Geographic Role“ zur Spalte „Ort“ kann man

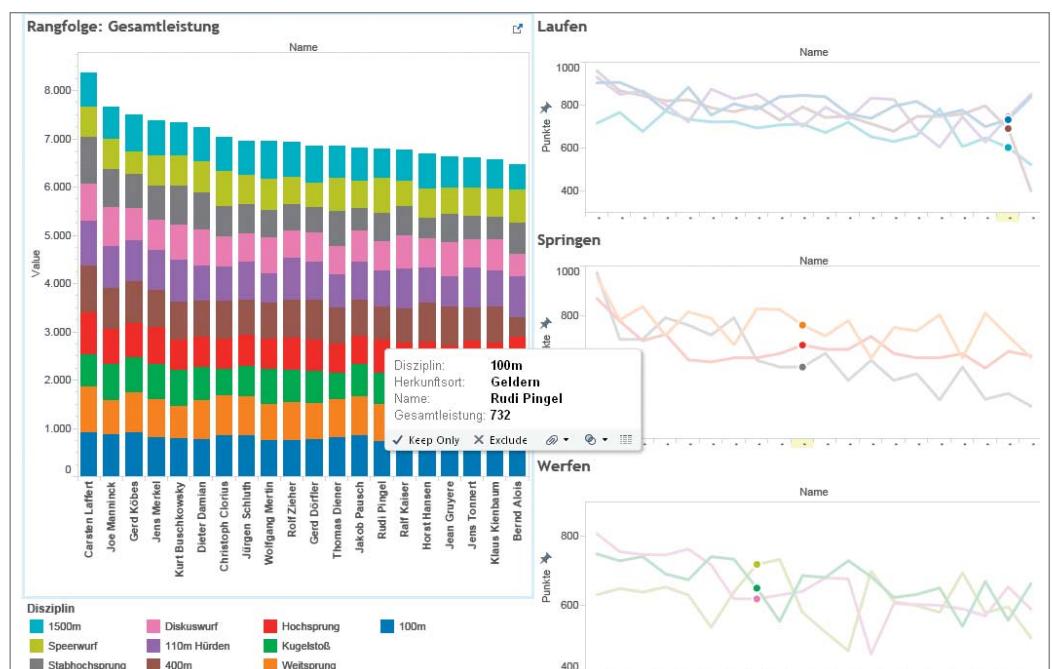
festlegen, dass diese Daten als deutsche Ortsnamen interpretiert werden. Tableau vergleicht sie dann mit seiner internen Liste aller deutschen Orte mit mindestens 15 000 Einwohnern und verknüpft sie mit weiteren Spalten für die geografische Länge und Breite. Nicht gefundene Orte kann man von Hand mit Koordinaten versehen.

Daten mit Geoinformationen lassen sich auf einer OpenStreet-Map-Hintergrundkarte platzieren, die man mit der Maus verschieben und zoomen kann. Andere Hintergrundkarten sind über das Menü „Map“ einstellbar, und die Daten auf der Karte lassen sich auch hier über die Eigenschafts-Container anpassen.

Bild, Bilder, Story

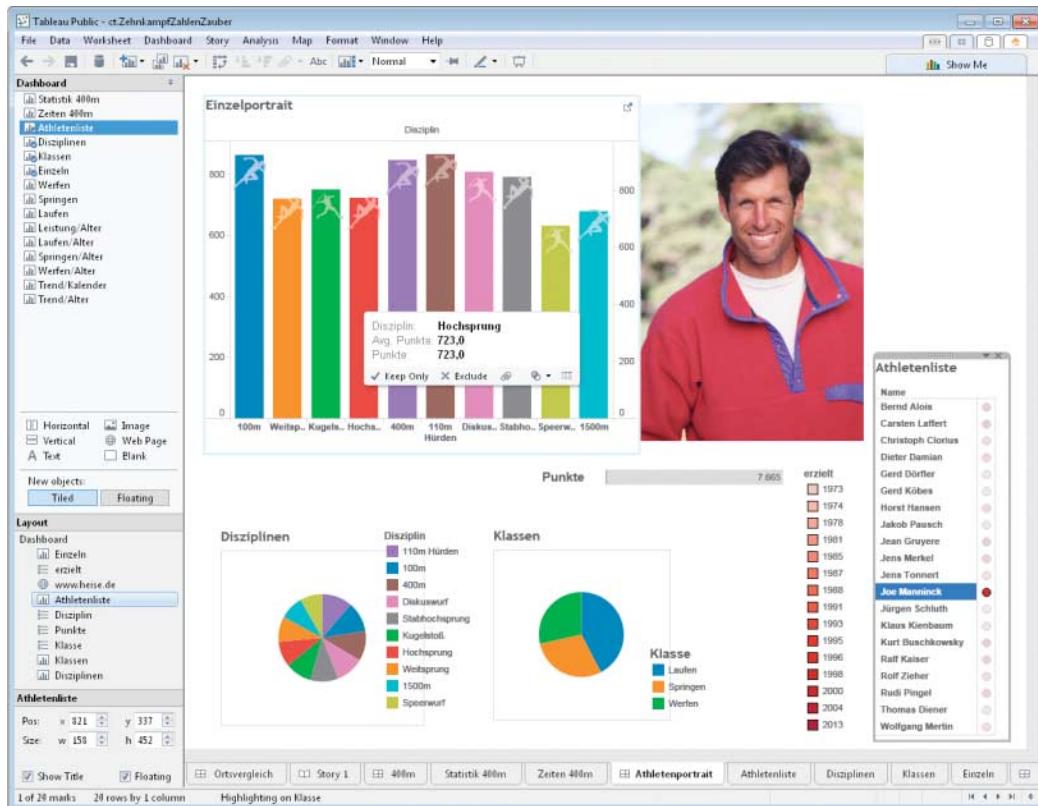
Jede Tableau-Auswertung ergibt ein Arbeitsblatt. Mehrere Arbeitsblätter kann man zusammen mit Bildern und Webseiten zu Dashboards kombinieren. Aus Arbeitsblättern und Dashboards kann man eine Story zusammenstellen, die sich dann wie eine PowerPoint-Präsentation abspielen lässt.

Das Programmfenster für Dashboards zeigt links die verfügbaren Arbeitsblätter und zwei weitere Platzhalter für Fotos und Webseiten. Ziehen Sie Elemente in den Grafikbereich, stellt die Software daraus ein Dashboard



Das Berühren eines Athleteneintrags mit dem Mauszeiger genügt, um dessen Daten gleich in mehreren Diagrammen hervorzuheben.

Anzeige



Das Dashboard „Athletenportrait“ umfasst mehrere Arbeitsblätter und ein Web-Element.

kann auch ein Bestandteil einer anderen Grafik sein. Außerdem bietet dieser Action-Typ Optionen, das betroffene Element bis auf Weiteres auszublenden oder als einziges beizubehalten. Das ist praktisch, wenn zum Beispiel ein Säulendiagramm die Gesamtpunktzahlen der Athleten anzeigt und man die Darstellung auf eine einzige Säule reduziert. Dann braucht man bloß „Disziplin“ auf den Spaltencontainer zu ziehen und erzeugt damit ein ganz neues Diagramm.

Mit einer URL-Action ruft das Programm eine Web-Adresse auf. Diese kann man direkt aus einer Rohdatenspalte übernehmen oder über eine Formel definieren. Zunächst einmal machen sich URL-Actions nur im Fenster des System-Browsers bemerkbar und taugen so nur für Testzwecke. Wird eine URL-Action aber in einem Dashboard mit eingebettetem Web-Element ausgelöst, übernimmt Letzteres die Rolle des Default-Browsers und zeigt dann die Webseite im Dashboard an. In ct.ZZZ dient diese Funktion dazu, die Städtewappen der selektierten Zehnkampf-Trainingsorte aus dem Web anzuzeigen.

Zur Synchronisierung mehrerer Diagramme dient der dritte Action-Typ, „Filter“. Er macht es möglich, dass Sie zum Beispiel im Dashboard „Athletenportrait“ einen oder mehrere Namen anklicken und die Stärken und Schwächen dieser Sportler

zusammen – ordnet die Elemente aber leider zunächst nur stereotyp neben- und übereinander an. Klickt man in ein platziertes Element, erscheint ein zart grauer Rahmen, in dessen rechter oberer Ecke sich ein Menü öffnen lässt. Über dessen Einträge können Sie dem Element einen Titel geben oder – oft die beste Variante – die Option „Floating“ wählen, um es frei zu positionieren.

Über das Menü „Story/New Story“ können Sie sogenannte Story Points erzeugen. Das sind die Einzelbilder einer Präsentation, im Tableau-Jargon: Story.

Auf den leeren Arbeitsbereich ziehen Sie ein Arbeitsblatt oder ein Dashboard und tippen eine Überschrift ins Eingabefeld „Caption“ ein – fertig ist der Story Point. Über „New Blank Point“ wiederholen Sie den Vorgang, um die Abfolge von Story Points zu vervollständigen.

Achtung – Action!

Von herkömmlichen Datenbank-Reports heben sich Tableau-Visualisierungen insbesondere durch die sogenannten Actions ab. Diese gliedern sich in drei

Arten: „Highlight“, „URL“ und „Filter“. Actions löst man aus, indem man ein Grafikelement anklickt oder mit dem Mauszeiger berührt. Die Wahl des Action-Typs, der zugehörigen Details und Auslösemethode erfolgt über „Add Action“ im Menü „Worksheet/Actions“ oder „Dashboard/Actions“.

Viele Highlight-Actions legt Tableau schon automatisch an, um angeklickte Grafikelemente hervorzuheben. Weitere lassen sich analog zu den anderen Arten von Hand festlegen. Eine Highlight-Action hebt das festgelegte Element hervor – das

Rohdaten-Organisation

Vor dem Import sollten Rohdaten zeilenweise in Tabellen angeordnet sein und in der obersten Zeile die Spaltenüberschriften enthalten. Nur mit dem Datenmodell 1 lassen sich alle Analysen aus dem Artikel visualisieren. Eingeblendete Excel-Gewohnheiten legen freilich eher das kompakte Modell 2 nahe.

Kompaktes Datenmodell (2)

Name	100 m	Weitsprung	Kugelstoßen	Hochsprung	400 m	110 m Hürden	Diskuswurf	Stabhochspr.	Speerwurf	1500 m
Müller	521	489	439	689	632	854	572	742	275	187
Meier	532	386	860	921	477	428	661	921	798	543
Schulz	265	685	763	534	377	847	280	699	531	379

Ausführlicheres Datenmodell (1)

Name	Disziplin	Punkte
Müller	100 m	521
Müller	Weitsprung	489
Müller	Kugelstoßen	439
Müller	Hochsprung	689
Müller	400 m	632
Müller	110 m Hürden	854
Müller	Diskuswurf	572
Müller	Stabhochsprung	742
Müller	Speerwurf	275
Müller	1500 m	187
Meier	100 m	532
...

gleichzeitig in drei Diagrammen betrachten können: im Säulen- diagramm „Einzelportrait“ sortiert nach der chronologischen Reihenfolge im Zehnkampf und in den Tortendiagrammen „Disziplinen“ und „Klassen“ so, dass jeweils die höchsten Punktzahlen dieser Sportler zuerst erscheinen.

Gruppendynamik

Um die Zehnkämpfer nach ihren Erfolgen beim Laufen, Werfen und Springen zu bewerten, muss man mehrere Daten zusammenfassen. Hierfür bewährt sich das auf der nächsten Seite illustrierte Datenmodell 1 mit seiner expliziten Angabe „Disziplin“. Daraus kann man eine weitere Dimension „Disziplinenklasse“ ableiten, die je nach dem Wert für „Disziplin“ den Wert „Laufen“, „Springen“ oder „Werfen“ erhält. Danach ergibt sich die Kenngröße „Sprunngleistung“ als Summe aller Punktzahlen eines Sportlers, gefiltert nach dem Wert „Springen“ unter „Disziplinenklasse“.

Excel-Routiniers kämen gewohnheitsmäßig wohl eher zum kompakteren Datenmodell 2 aus derselben Abbildung, in dem jeder Sportler nur eine Tabellenzeile mit gesonderten Feldern für alle zehn Punktzahlen beansprucht. Darin allerdings sind Punktzahlen und Disziplinen nicht explizit ablesbar wie im Modell 1, sondern nur implizit über die Adressen der Datenfelder miteinander verknüpft.

In diesem Datenmodell könnte man jede Leistung als Summe von drei oder vier Einzelpunktzahlen ermitteln: Über einen Rechtsklick in die Kennzahlenliste und den Menüpunkt „Create Calculated Field“ öffnet sich der Formeleditor. Darin kann man etwa das neue Feld „Sprunngleistung“ erstellen und durch die Formel "Punkte.Weitsprung" + "Punkte.Hochsprung" + "Punkte.Stabhochsprung" definieren, analog die Felder „Laufleistung“ und „Wurfleistung“. Diese lassen sich zwar über einer Dimension wie „Name“ auftragen, aber nicht ge-

meinsam in ein Tortendiagramm für einen einzelnen Athleten zwängen. Dafür wäre eine passende Dimension vonnöten, die es aber in Modell 2 nicht gibt.

Tiefschürfend

Schärfer als mit allen Grafiken lassen sich Daten mit Tableaus Rechenfunktionen analysieren. Das Programm beherrscht Regressionsrechnungen für Polynome bis zum sechsten Grad und für e-Funktionen. Statistik-Profis können mit Tableau außerdem beliebig umfangreiche in der Statistik-Sprache R formulierter Berechnungen ausführen.

Aber Vorsicht: Auch wenn das Programm formal unsinnige Datenkombinationen von vornherein ausschließt, muss noch lange nicht jede zugelassene Korrelation auch sinnvoll sein. Gerade die intuitive Einfachheit, mit der sich viele Daten gegeneinander auftragen lassen, birgt das Risiko, dass man wichtige Einflussgrößen übersieht und spontan

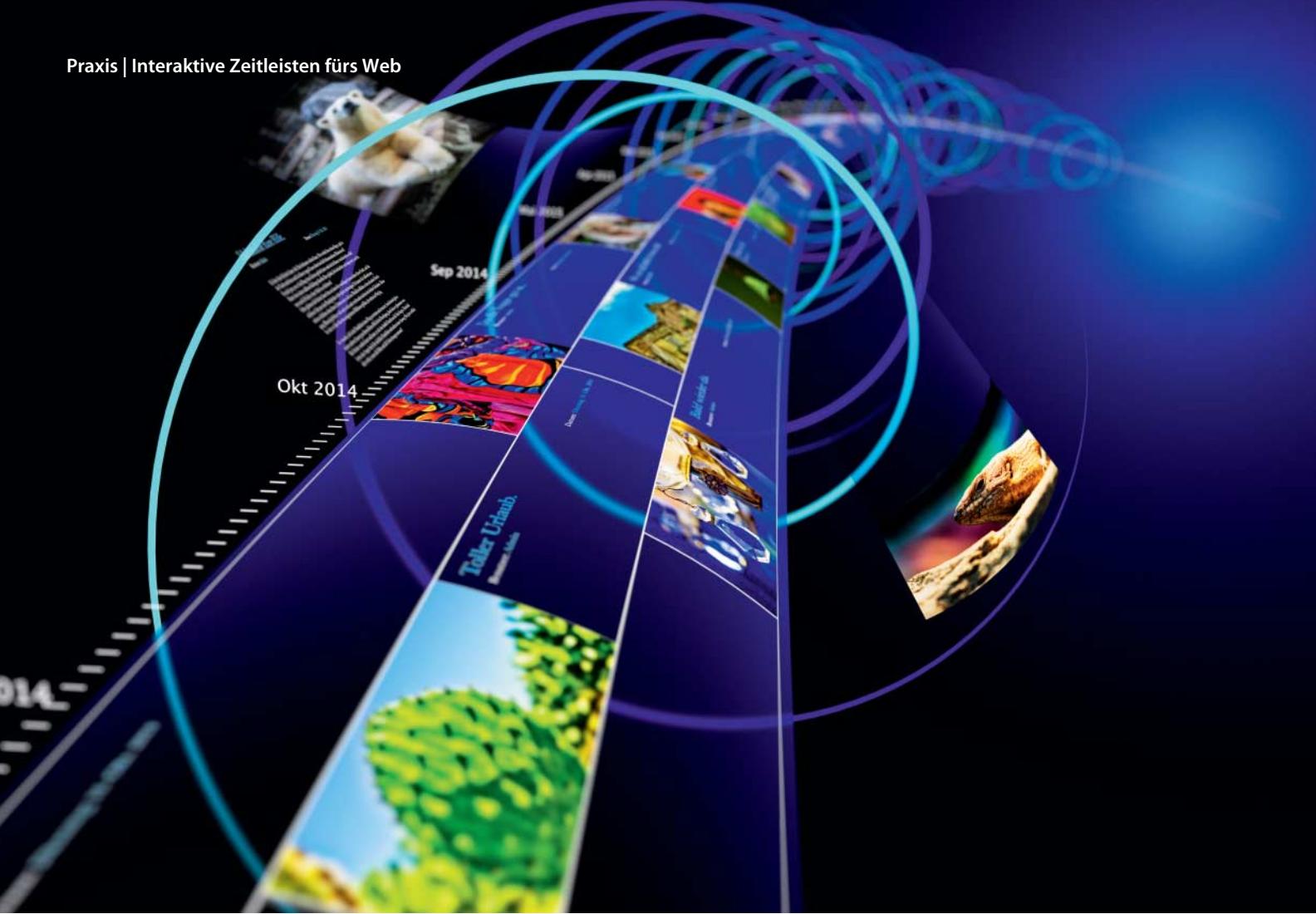
einleuchtende, aber trotzdem irreführende Grafiken erzeugt. Zur Vorbeugung dagegen sollten insbesondere Gelegenheitsstatistiker ihre Analysen besonders skeptisch hinterfragen.

Bisschen Fleiß, viel Preis

Das BI-Paket Tableau ermöglicht – auch in der Gratis-Ausführung Tableau Public – aussagekräftige Visualisierungen. Diese kann man auch während eines Vortrags oder beim Betrachten im Browser interaktiv und intuitiv auf Details fokussieren. An das Bedienkonzept von Tableau muss man sich erst gewöhnen. Doch dafür gibt es viele gute Text- und Video-Anleitungen im Web. Außerdem entpuppt sich die Programmbedienung schon nach wenigen Schritten als sehr eingängig. Selbst so vermeintlich trockene Aufgaben wie eine statistische Analyse machen damit richtig Spaß. (hps)

ct ct.ZZZ, Rohdaten und Videos: ct.de/y5kz

Anzeige



Mirco Lang

Aufgereiht

Interaktive Zeitleisten für die eigene Website

Gut gemachte Zeitleisten präsentieren chronologisch sortierte Inhalte ansprechender als eine schnöde Liste. TimelineJS erstellt interaktive Zeitleisten aus einer simplen Tabelle – und mit ein bisschen Basteln auch aus den Beiträgen eines Wordpress-Blogs.

Eine interaktive Timeline ist eine wunderbare Möglichkeit, chronologische Inhalte ansprechend und übersichtlich zu präsentieren. Egal, ob Sie ein Reisetagebuch schreiben, Ihre Firmenhistorie visualisieren oder geschichtliche und politische Ereignisse aufbereiten: Gut gemachte Timelines ziehen die Leser ins Thema und sorgen für Übersicht.

TimelineJS erstellt mit JavaScript und komplexem CSS eine scroll- und zoombare Zeitleiste, über der die einzelnen Einträge mit Überschrift, Mediendatei und Artikeltext angezeigt wer-

den. Die Open-Source-Software erfordert wenig Einarbeitung und ist ideal, um ansehnliche Timelines für das eigene Blog oder die eigene Webseite zu erstellen. Das Besondere an TimelineJS ist das Backend: Hier kommt ein schlichtes Google-Docs-Tabellendokument zum Einsatz, das die Timeline automatisch mit neuen Datensätzen speist. Die Timeline selbstbettet man später einfach mit HTML-Code ein, sie lässt sich aber auch via Plug-in direkt in Wordpress-Artikel einfügen.

Während die Einbindung von TimelineJS in ein Wordpress-

Blog sehr einfach ist, erfordert die Visualisierung der Einträge eines Wordpress-Blogs als Timeline etwas Handarbeit. Mit der im Folgenden beschriebenen Methode lassen sich aber auch Artikel aus Drupal, Joomla und sonstigen Content-Management-Systemen und Datenbanken für die Darstellung auf einer Zeitleiste aufbereiten.

Wie es funktioniert

Bequemerweise betreiben die TimelineJS-Entwickler eine Webseite, auf der Sie über den Button „Make a timeline now“ eine vor-

bereitete Google-Docs-Tabelle für Ihr Timeline-Projekt finden. In diese Tabelle fügen Sie die Inhalte ein, die aus Elementen wie Titel, Text, Bild und so weiter bestehen. Anschließend geben Sie die Tabelle frei und übergeben die ID des Dokuments über ein simples Formularfeld an die TimelineJS-Website, die den HTML-Code zum Einbetten der Timeline in andere Webseiten erstellt und die Zeitleiste auf Wunsch gleich anzeigt. Alternativ können Sie die TimelineJS-Software aus dem Git-Repository der Entwickler herunterladen und lokal betreiben.

Das Übergeben der Google-Doc-ID ist nur beim ersten Anlegen nötig; alle Änderungen und neuen Inhalte in der Google-Docs-Tabelle landen später über den einmal generierten HTML-Code automatisch in der Timeline. Wordpress bietet über ein TimelineJS-Plug-in sogar die Möglichkeit, Zeitleisten über einen Button direkt über die ID des Google Docs-Dokuments in Artikel einzufügen.

Die Tabelle ist also letztlich der eigentliche Ort der Arbeit; ihr Aufbau gibt vor, was Time-

lineJS leistet: Das „Start Date“ ordnet die einzelnen Ereignisse in der Timeline ein, das „End Date“ ist optional und wird lediglich angezeigt, hat aber ansonsten keine Auswirkungen auf die Timeline. Die nächsten Spalten „Headline“ und „Text“ dürfen auch HTML-Code, sprich: Links enthalten – praktisch, da der Platz in der Timeline zwar für Überschriften und Teaser genügt, nicht aber für ganze Artikel.

Die wohl interessanteste Spalte ist „Media“, wo Links zu unterschiedlichsten Inhalten Platz finden: Wikipedia-Einträge, Statusmeldungen von Google+ und Twitter, Videos von Daily-motion, Vimeo und YouTube, Songs aus Soundcloud und natürlich Bilder über direkte Links, Twitter oder Instagram. Besonders spannend sind Google-Maps-Ansichten, die in verschiedenen Kartenstilen dargestellt werden. Komplettiert werden die Medien über eine Quellenangabe in der Spalte „Media Credit“, eine Beschriftung in „Media Caption“ und ein kleines Thumbnail, welches direkt in der Timeline-Übersicht angezeigt wird. Anfangsdatum und Überschrift sind die einzigen erforderlichen Daten, alles andere ist optional – simple Bildergalerien in Form einer Timeline lassen sich also auch erstellen.

Die beiden letzten Spalten sind „Type“ und „Tag“ zur Strukturierung der Ereignisse. Als Tags können beliebige Schlagwörter verwendet werden. Interessanter ist der Typ: Mit dem Wert „title“ wird ein Eintrag an den Anfang gesetzt und dient als Timeline-Cover, unterscheidet sich aber ansonsten nicht von den sonstigen Slides, wie TimelineJS die einzelnen Einträge bezeichnet. Ein zweiter Slide-Typ ist „era“: Era-Slides tauchen selbst nicht als einzelne Ereignisse über der Zeitleiste auf, sondern färben den Timeline-Bereich zwischen Anfangs- und Enddatum halbtransparent rot ein und kennzeichnen so einen bestimmten Zeitabschnitt. Zudem landet die Überschrift eines Era-Slide unterhalb der Timeline; alle anderen Felder werden ignoriert.

Datensätze auswählen ...

Wenn die Daten für die Zeitleiste bereits in einer Datenbank vor-

liegen, lassen sich diese halb automatisiert in die TimelineJS-Tabelle bringen. Im Folgenden zeigen wir das am Beispiel der Datenbank eines Wordpress-Blogs. Um an die richtigen Datensätze zu kommen, bemühen Sie am besten phpMyAdmin. Rufen Sie die Tabelle „wp_posts“ auf; relevant für die Timeline sind „post_content“ (Artikeltext), „post_date“ (Datum) und „post_title“ (Titel). Zudem benötigen Sie die „ID“ der Artikel, um Links zu den kompletten Blog-Beiträgen zu generieren. Wechseln Sie zum SQL-Reiter und nutzen Sie die grafische Oberfläche zur Auswahl der Spalten oder geben Sie den SQL-Befehl direkt ein:

```
SELECT `ID`, `post_content`,  
       `post_title`, `post_date` FROM  
       `wp_posts` WHERE `post_type`='post'
```

Wichtig ist der Filter `post_type='post'`: Jede Revision eines Wordpress-Artikels, jedes Update landet mit einer eigenen ID in der Datenbank, ebenso wie alle Dateianhänge. Der Post-Filter beschränkt die Auswahl auf die originalen Einträge. Selbstverständlich leitet die ID des ursprünglichen Posts zur neuesten Version weiter.

Sie können die Spalten jetzt noch in phpMyAdmin per Drag & Drop umsortieren, anschlie-

ßend exportieren Sie die Datensätze als Tabelle für LibreOffice oder Excel. Die nächsten Schritte finden zur Vereinfachung direkt in der Tabellenkalkulation statt, erst das fertige Endergebnis kommt in die Google-Docs-Tabelle: Die Texte in den Tabellenfeldern sind in der lokal installierten Tabellenkalkulation einfacher zu bearbeiten als in Google-Docs-Zellen.

... und anpassen

Die Artikeltexte müssen Sie zwangsläufig bearbeiten: Zum einen dürften diese in der Regel zu lang für die Timeline-Darstellung sein, zum anderen müssen Wordpress-Artefakte wie Bildunterschriften („Caption“-Tags) entfernt werden. Bilder – insbesondere kleine Bilder – im Fließtext sind möglich, auch wenn TimelineJS hier eigentlich reinen Text vorsieht; sie erfordern aber etwas Anpassung des HTML-Codes.

Die klassische Variante sieht allerdings so aus: Reduzieren Sie den Text auf ein bis zwei Absätze, löschen Sie den Rest und kopieren Sie einen der Bilderlinks aus dem Text in die Spalte für Media-Links. Diese Art der Darstellung entspricht der eigentlichen Idee von TimelineJS und

sieht am besten aus. Ein Tipp für größere Projekte: Die meisten Wordpress-Artikel sind nach der Einleitung mit einem „Weiterlesen“-Tag versehen – solche Fixpunkte können Sie nutzen, um die Texte automatisch danach abzuschneiden.

Bei den Überschriften wird es frickelig: Aus den beiden Spalten mit den Artikel-IDs in der Form „123“ und den Artikel-Titeln in der Form „Titel eines Artikels“ sollen HTML-Links entstehen, damit die Überschriften in der Timeline später direkt auf den Artikel verlinken. Das gewünschte Resultat wäre also beispielsweise

```
<a href="http://example.com/?p=123;"  
target="_blank">Titel</a>
```

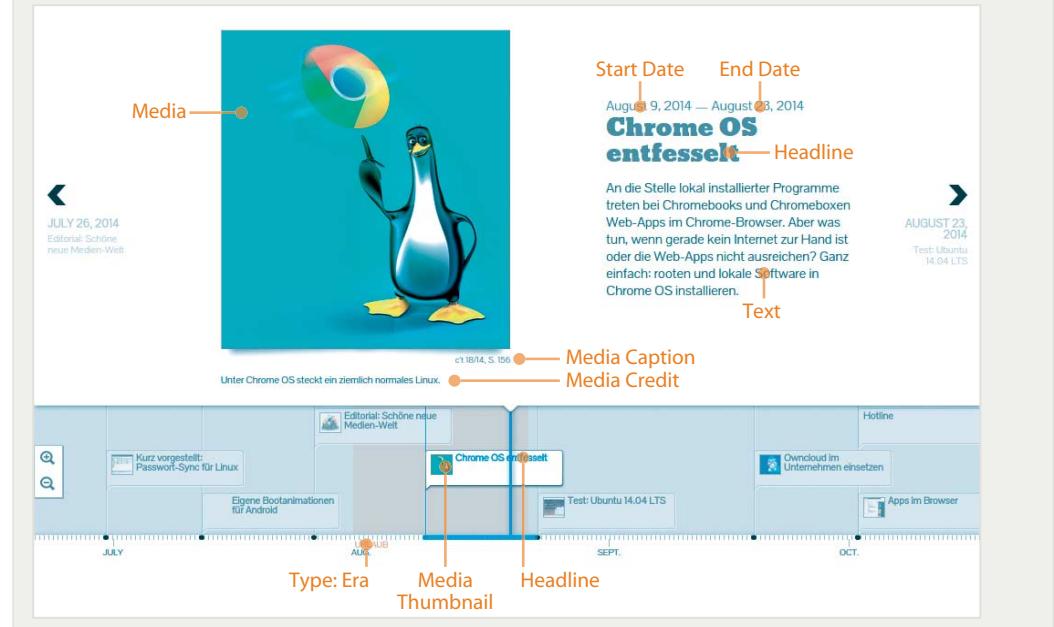
Bei nicht zu vielen Artikeln können Sie das von Hand erledigen. Auf der Linux- und Mac-OS-Kommandozeile lässt sich das aber auch automatisieren. Erstellen Sie dazu zwei temporäre Hilfsdateien „ids“ mit den IDs und „titel“ mit den Überschriften und verschmelzen Sie sie mit

```
paste ids titel | awk -F '\t' '{print  
"<a href=\"http://example.com/?p="$1"\">  
target=\"_blank\">$2</a>"}' > resultat
```

Der paste-Befehle fügt IDs und Titel zeilenweise getrennt durch Tabs zusammen, also 123<TAB>Titel.

Die Elemente einer TimelineJS-Zeitleiste

Timeline.js erzeugt ohne Handarbeit ansehnliche Zeitleisten. Die Spalten der Google-Docs-Tabelle tauchen an definierten Stellen auf.



Anzeige

Das Tool awk speichert für jede Zeile die beiden durch Tabulatoren getrennten Werte in den Variablen \$1 (ID) und \$2 (Titel), um sie dann in die HTML-Link-Syntax einzubauen. Das Ergebnis landet in einer neuen Datei und kann von dort in die Headline-Spalte der Tabelle kopiert werden. Ein Tipp für Windows-Nutzer: awk gibt es auch als „Gawk for Windows“, und die „GNU CoreUtils for Windows“ sollten sowieso auf keinem Microsoft-System fehlen [1].

Datumsfragen

TimelineJS kann zwar Uhrzeiten beim Datum anzeigen; bei einer Zeitleiste über Wochen, Monate oder Jahre ist das aber weder sinnvoll noch sieht es gut aus. Zudem verarbeitet TimelineJS die Zeitangaben mit Uhrzeit, wie sie phpMyAdmin exportiert, nicht korrekt – bei Angabe der Uhrzeit kommt überhaupt kein reguläres Datum in die Zeitleiste.

Bei nur wenigen Beiträgen können Sie die Uhrzeit einfach in der Tabelle löschen, ansonsten lohnt auch hier ein Ausflug auf die Kommandozeile. Kopieren Sie die von phpMyAdmin exportierten Zeitangaben im Format „2014-10-13 00:58:21“ in eine Datei namens datum und schneiden Sie die Uhrzeit mit dem Befehl

```
cut -c 1-10 datum > datum1
```

aus. Nun können Sie die bereinigten Datumsangaben wieder in die Tabelle einfügen.

Beim Einfügen der Datumsangaben wandelt Google Docs

das Datum in das amerikanische Format „10/13/2014“ um. Das sollten Sie auch so beibehalten: Bei der Datumsangabe ist TimelineJS ein bisschen zickig und akzeptiert lediglich das US-amerikanische Zeitformat – nach der Umstellung von Google Docs auf deutsches Zeitformat wollte TimelineJS aus den Daten keine Zeitleisten mehr erstellen. Wenn Sie ein Datum von Hand eintragen, kann es sein, dass Google Docs selbstständig die Uhrzeit „0:00:00“ anhängt – das macht keine Probleme in TimelineJS.

Zeitleiste bauen

Die LibreOffice-Tabelle besteht nun also aus einer bereinigten Datumsspalte, den verlinkten Überschriften, manuell gekürzten Texten und gegebenenfalls zusätzlichen Media-Links. Die Daten kopieren Sie in die äquivalenten Spalten in der TimelineJS-Vorlage in Google Docs. Starten Sie zunächst mit diesen minimalen Daten.

Geben Sie das Dokument über „Datei/Im Web veröffentlichen“ frei und setzen Sie ein Häkchen zum Aktivieren der automatischen Neuveröffentlichung bei Änderungen. Mit dem unten angezeigten Dokumentenlink können Sie auf timeline.knightlab.com direkt den HTML-Code zum Einbetten Ihrer Zeitleiste erstellen oder sich eine Preview davon anzeigen lassen.

Alternativ installieren Sie in Wordpress das Plug-in „Knight Lab TimelineJS“. Im Artikel-Editor taucht anschließend ein Button

„Insert Timeline“ auf. Geben Sie hier den Google-Docs-Link an und legen Sie Größe, Font und Sprache fest. Wenn sich in der Media-Spalte Links auf Kartenausschnitte befinden, können Sie hier wählen, ob Karten-, Satelliten- oder sonstige Ansichten von Google, OpenStreetMap oder Stamen genutzt werden sollen. Google verlangt zum Zugriff auf Maps einen API-Schlüssel (siehe c't-Link unten); die TimelineJS-Homepage sieht dafür bei der Eingabe des Google-Docs-Links unter „More options“ ein eigenes Eingabefeld vor, beim Wordpress-Plug-in muss der Schlüssel manuell in der Form gmap_key=XYZ angegeben werden.

Sofern die Texte selbst keine Bilder enthalten und separate Medienquellen angegeben sind, sollte die Timeline bereits weitgehend passen. Die Spalten „Media Thumbnail“ und „Media Credits“ lassen sich ebenfalls automatisch bestücken – beispielsweise mit dem Favicon Ihrer Website als Thumbnail und der URL als Quellenangabe. Das hat wenig Informationswert, füllt aber – sofern gewünscht – ein wenig weißen Platz. Bei Bildern können Sie auch einfach die „Media“-Links in die Spalte „Media Thumbnail“ übertragen, dann zeigt TimelineJS Ihre Bilder verkleinert in der Zeitleiste an.

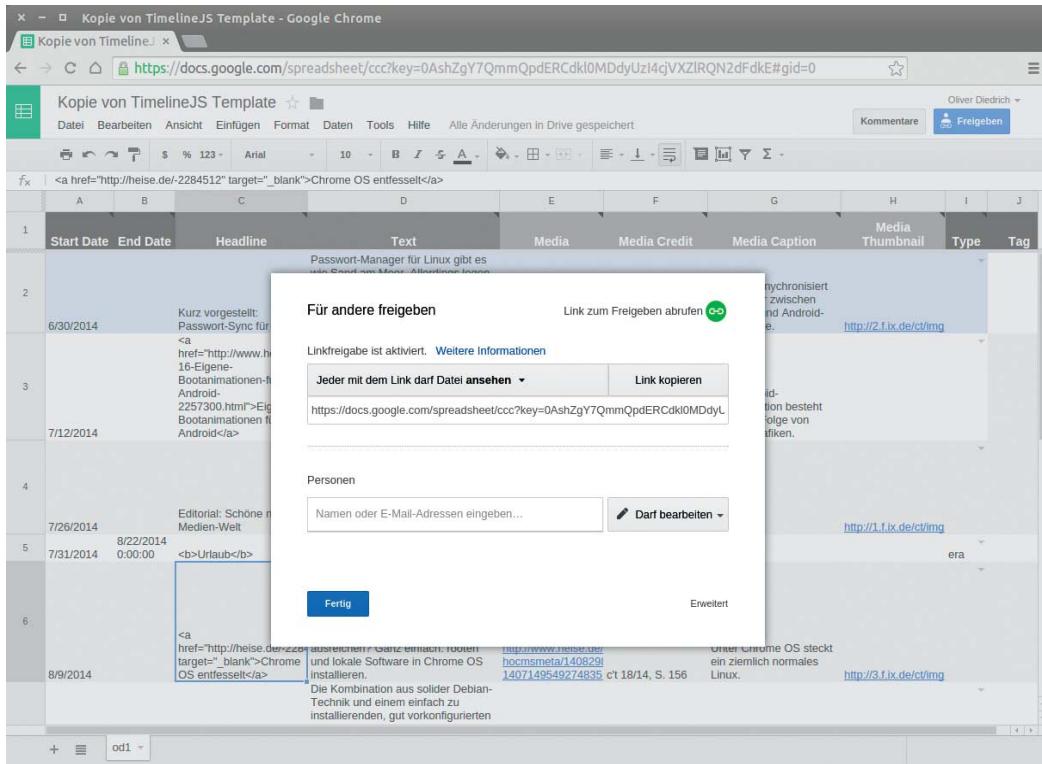
Zu guter Letzt wartet noch die „Type“-Spalte auf ein wenig Beachtung: Legen Sie eine neue Zeile in der Tabelle an, setzen Sie Anfangs- und Enddatum innerhalb des Gesamtzeitraums und titeln Sie beispielsweise „Era-Test“. Als Typ geben Sie „era“ an und schon wird der angegebene Zeitraum farbig unterlegt und mit „Era-Test“ beschriftet. Damit sind alle wesentlichen Schritte abgeschlossen – der Rest ist Fein-Tuning.

Tipps für die Praxis

TimelineJS ist wunderbar einfach zu nutzen, wenn man die Daten für die Zeitleiste in der Google-Docs-Tabelle sowieso neu eingegeben muss. Die Aufbereitung von

SELECT * FROM wp_posts WHERE post_type = 'post' ORDER BY wp_posts . post_date DESC LIMIT 30			
Alles anzeigen > >> Spalten-Anordnung wiederherstellen Zeile: Anfangs-Datumsatz: 30 Anzahl der Daten			
Nach Schlüssel sortieren: keine			
Optionen	ID	post_date	post_title
<input type="checkbox"/>	1281	2014-08-08 13:51:57	Automatisch gespeicherter Entwurf
<input type="checkbox"/>	1258	2014-02-14 23:08:29	robot finds kitten + #kroofs = yar!Ork
<input type="checkbox"/>	1239	2014-02-12 01:34:09	My Top 10 non-technical reasons to love Free Software
<input type="checkbox"/>	1226	2014-02-04 20:41:24	ich sage Friday
<input type="checkbox"/>	1184	2014-01-28 22:47:58	Damals & Heute: 13 Websites in 1999 und 2014 – von
<input type="checkbox"/>	1135	2014-01-06 23:11:07	Schallplatten mit Audacity digitalisieren - Teil 2...
<input type="checkbox"/>	1106	2014-01-06 22:42:04	Schallplatten mit Audacity digitalisieren - Teil 1...
<input type="checkbox"/>	1074	2013-12-09 22:28:39	Anleitung: PCs, Laptops und Android-Tablets mit 1...
<input type="checkbox"/>	1051	2013-12-04 04:32:12	Inventur: 30 freie Apps die überlebt haben - inklu...
<input type="checkbox"/>	888	2013-07-04 12:21:06	Anleitung: Pfeile zeichnen mit Gimp und "Draw arr...
<input type="checkbox"/>	861	2012-11-09 11:37:02	Off Topic: Weicheistadt Köln
<input type="checkbox"/>	789	2012-09-06 00:32:45	Open Source von A-Z
<input type="checkbox"/>	737	2012-04-06 07:05:43	Test: SmithMicro Poser Debut
<input type="checkbox"/>	727	2012-04-03 13:04:53	Test: Franzis 3D Garten Planer Pro (mit "witzigem"...
<input type="checkbox"/>	681	2012-02-21 23:24:41	Kreative Backup-Software-Hersteller 3 Namen, ...
<input type="checkbox"/>	662	2012-02-01 21:45:33	Exklusives Streitgespräch im Q-Ton: Ansgar He...

phpMyAdmin exportiert die richtigen Spalten aus einer (Wordpress-) Datenbank für TimelineJS.



Quelle der Timeline ist eine einfache Google-Docs-Tabelle.

Daten aus Datenbanken ist mit ein wenig Arbeit verbunden; dennoch hat die etwas eigenwillige Wahl einer Google-Docs-Tabelle als Datenquelle für TimelineJS einige Vorteile. Beispielsweise ist der hier für Wordpress beschriebene Workflow ausbaubar; so könnte man, wenn vorhanden, automatisch Exzerpte oder Anrisstexte statt der Volltexte von Artikeln verwenden. Auch aus Bilderdatenbanken, die üblicherweise separate Datenfelder für Titel, Bildunterschrift, Datum und oft auch Datalinks enthalten, lässt sich schnell eine schöne Timeline erstellen.

Beim Einsatz im Unternehmen freuen sich die Mitarbeiter, wenn sie mit Excel ein vertrautes Instrument zum Speichern und Bearbeiten von Daten verwenden können, statt mit einer Datenbank hantieren zu müssen – auch wenn Datensätze dieser Art eigentlich nicht in eine Tabellenkalkulation gehören. Selbst mit Google Docs muss sich niemand herumschlagen: Das Add-on „OpenOffice.org2GoogleDocs“ für Libre- und OpenOffice speichert Tabellen direkt vom Desktop bei Google.

Für ernsthafe Anwendungen lässt sich TimelineJS relativ einfach in Content-Management-

Systeme integrieren, indem man spezielle Felder für TimelineJS einbaut. Über die Eingabemaske für neue Artikel kann man so gleich optimierte Timeline-Inhalte mit wenig Aufwand erstellen, die direkt übernommen werden können.

Beim Design merkt man schnell, was funktioniert und was nicht. So ist beispielsweise ein Bild am Anfang des Artikeltextes eine gute Alternative zu einem eigenen Eintrag in der „Media“-Spalte. Beides zusammen führt allerdings zu einem extrem schmalen Artikel-Bereich mit unschönen Umbrüchen und Scroll-Balken.

Dreh- und Angelpunkt des Designs der Zeitleisten ist eine zentrale CSS-Datei, die aber leider recht unübersichtlich ist und sich daher nur schlecht individuell anpassen lässt. Kleiner Tipp für den Einstieg: Die Suche nach „caption“ und „credit“ führt direkt zu den CSS-Klassen für Bildunterschriften und Quellenangaben – beide verwenden standardmäßig eine sehr kleine Schrift, deren Farbe sich kaum vom Hintergrund abhebt.

Lohnt der Aufwand?

TimelineJS ist schön animiert, übersichtlich, gut zu bedienen,

recht flexibel, fehlertolerant und gerade wegen des Tabellen-Backends auch für Datenbank-Laien geeignet. Wer die Inhalte komplett neu anlegt und schnell ansehnliche Ergebnisse wünscht, ist hier genauso richtig wie jeder, der eine Timeline dauerhaft über eine simple Tabelle aktualisieren will.

Die hier skizzierte weitgehend automatisierte Verarbeitung vorhandener Wordpress-Datenbanken lohnt sich freilich nicht für fünf Datensätze. Bei ein paar hundert oder häufig ergänzten und aktualisierten Datensätzen wiederum lohnt es sich, etwas mehr Mühe zu investieren, um die Datenbankinhalte vollautomatisch in eine TimelineJS-kompatible Tabelle zu bringen, etwa über eine Integration in das CMS. Und nicht zu vergessen: TimelineJS ist Open Source und bietet bei lokaler Installation viel Spielraum bei Anpassungen und Erweiterungen. (odi)

Literatur

- [1] Mirco Lang, Zeichenjongleur, Textverarbeitung auf der Kommandozeile, c't 22/14, S. 174

TimelineJS: ct.de/yghj

Anzeige



Herbert Braun

Phantom-Surfer

Website-Automatisierung mit PhantomJS und CasperJS

Selbst im Web herumzusurfen ist ja ganz nett. Aber um Routineaufgaben könnte sich auch eine Maschine kümmern – etwa Informationen zusammentragen oder Websites testen. Dafür gibt es PhantomJS und CasperJS.

Statt Inhalte von Hand mit dem Browser aus einer Webseite herauszukratzen, kann man Seiten auch automatisiert mit der Programmiersprache der Wahl abrufen und auswerten. Vielseitiger erledigt das allerdings PhantomJS, denn dahinter verbirgt sich ein kompletter WebKit-Browser, der fließend JavaScript spricht. Daher kann PhantomJS auch dynamisch generierte Inhalte einlesen. Und auch wenn die Seiten bei PhantomJS nicht auf dem Bildschirm erscheinen, kann JS doch Screenshots von ihnen anfertigen.

Ein weiterer Aufgabenkomplex für PhantomJS sind Tests: Was passiert, wenn ich auf diesen Button klicke? Wie viele Treffer listet

die interne Suchmaschine auf? Funktioniert die Registrierung neuer Benutzer? Der „kopflose“ Browser, wie ihn seine Macher beschreiben, weil er nicht auf dem GUI in Erscheinung tritt, kann auch den gesamten HTTP-Dialog speichern. Und schließlich steckt PhantomJS in anderen Projekten, die eine Webseite rendern, aber nicht anzeigen – zum Beispiel in uncss, das unbunutzte Stylesheets beseitigen und so die Größe von CSS-Dateien massiv reduzieren kann [1].

Phantom-Installation

PhantomJS läuft unter allen drei großen Betriebssystemen; es setzt kein GUI voraus,

arbeitet also sogar auf einem Linux-Server ohne grafische Oberfläche. Binaries stehen unter www.phantomjs.org bereit. Noch einfacher geht es über npm, den Paketmanager von Node.js, das Sie von www.nodejs.org herunterladen und installieren können. Damit genügt zur Einrichtung von PhantomJS folgende Zeile in der Eingabeaufforderung:

```
npm install -g phantomjs
```

Danach können Sie mit phantomjs eine interaktive Konsole starten. Darin erfahren Sie zum Beispiel mit window.navigator Details über den Browser oder mit phantom.version die Software-Version – ähnlich wie in Chromes Web Inspector oder ähnlichen Browser-Debuggern.

Sammelwerkzeug

Als Beispielprojekt soll ein kleiner Content-Scraper entstehen, der von der heise.de-Startseite die Titel und URLs der angeteerten Artikel festhält; außerdem notiert sich das Skript Datum und Uhrzeit des betreffenden Artikels, wofür es diesen selbst öffnen muss. Nebenbei hält es einen Screenshot der Startseite fest.

Ein erster Entwurf für dieses Skript sieht so aus:

```
var webpage = require('webpage');
page = webpage.create(),
startUrl = 'http://www.heise.de/';
page.open(startUrl, function(status) {
if (status != 'success') {
    console.log('Netzwerkproblem: ' + status);
    phantom.exit();
}
console.log(page.plainText);
phantom.exit();
});
```

Speichern Sie dieses Skript zum Beispiel unter dem Namen `scraper.js` und rufen Sie es mit `phantomjs scraper.js` in der System-Konsole auf.

Die erste Zeile lädt das `Webpage`-Modul von `PhantomJS`, die zweite erzeugt daraus ein Seiten-Objekt – das entspricht etwa dem Öffnen eines leeren Tabs in einem gewöhnlichen Browser. Wer schon mal mit `Node.js` gearbeitet hat, wird das Laden von Modulen mit `require()` bereits kennen.

Die `open()`-Methode erhält als zweites Argument ein Callback, das nach dem Laden der Seite auslöst. Bei bestehender Netzverbindung wird das Callback-Argument den Wert `success` haben; ansonsten beendet `phantom.exit()` das Skript.

Hat alles funktioniert, gibt das Skript dagegen auf der Konsole den Textinhalt der Seite aus, der in der Seiteneigenschaft `plainText` steckt. Die Alternative `content` gibt das HTML-Gerüst aus – nicht zu verwechseln mit rohem HTML-Quelltext, denn `content` enthält ähnlich wie ein Browser-Debugger auch von JavaScript eingefügten oder veränderten HTML-Code. Nach getaner Arbeit sollten Sie mit `exit()` den Browser beenden.

Screenshots

Wenn eine Seite geladen ist, genügt eine `render()`-Anweisung, um daraus einen Screenshot zu erzeugen. Fügen Sie dazu folgenden Code nach der `page.open()`-Zeile ein:

```
page.render('heise_' + Date.now() + '.jpg', {format:
    'jpeg', quality: '80'});
```

Der Dateiname enthält einen Zeitstempel. Als Formate sind auch `png`, `gif` und `pdf` zulässig. `quality` bezieht sich auf die Kompressionsstufe. Sie können mit den `page`-Eigenschaften `viewportSize` und `paperSize` (für PDF) die Abmessungen beeinflussen; `clipRect()` beschränkt den Screenshot auf einen Ausschnitt der Seite. Details dazu finden Sie in der Dokumentation (siehe c't-Link am Ende dieses Artikels).

```
reb@HERMINE ~/c/Apps/www/test/phantom (master)
$ phantomjs> window.navigator
{
  "appCodeName": "Mozilla",
  "appName": "Netscape",
  "appVersion": "5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/534.34 (KHTML, like Gecko) PhantomJS/1.9.7 Safari/534.34",
  "cookieEnabled": true,
  "language": "de-DE",
  "mimeType": {
    "length": 0
  },
  "online": false,
  "platform": "Win32",
  "plugins": {
    "length": 0
  },
  "product": "Gecko",
  "productSub": "20030107",
  "userAgent": "Mozilla/5.0 (Windows NT 6.1; WOW64) AppleWebKit/534.34 (KHTML, like Gecko) PhantomJS/1.9.7 Safari/534.34",
  "vendor": "Apple Computer, Inc.",
  "vendorSub": ""
}
phantomjs>
```

Code einschleusen

Die Steuerung des Browsers und die Skripte auf der Seite laufen mit der gleichen Programmiersprache. Das macht es einfach, Code in den Kontext der Webseite einzufügen – beispielsweise, um Teile der Seite zu extrahieren. Dazu brauchen Sie die `evaluate()`-Methode einer Seite:

```
page.open(startUrl, function(status) {
var pageData = page.evaluate(function() {
    console.log('Dokument eingelesen!');
    return document.querySelectorAll('#mitte_news .multiple');
});
console.log(JSON.stringify(pageData));
phantom.exit();
});
```

Der CSS-Selektor `#mitte_news .multiple` fördert auf der Startseite von heise.de die Teaser-Meldungen zutage. Ausprobieren können Sie das in den Entwicklerwerkzeugen Ihres Browsers (durch Kontextmenü oder F12 erreichbar). Den Versuch, die gesammelten Daten mit `console.log(pageData)` auszugeben, quittiert die Eingabeaufforderung mit einem schnöden `[object Object]`. Stattdessen wird Sie `JSON.stringify(pageData)` mit zentnerweise Eigenschaften der gefundenen DOM-Objekte überschütten.

Sandkasten

Eigentlich würde man erwarten, dass das Skript auch „Dokument eingelesen“ auf der Konsole ausgibt, was aber nicht eintritt. Das lässt sich bei näherem Hinsehen leicht verstehen: Alles, was innerhalb der `evaluate()`-Funktion passiert, passiert auf der Webseite selbst – inklusive der Ausgaben auf der (unsichtbaren) Konsole. Deshalb können Sie in der Funktion auch nicht auf zuvor definierte Variablen zugreifen, wohl aber auf solche in der Webseite. Erst der von der Funktion zurückgegebene Wert stellt die Verbindung zur Browser-Steuerung wieder her.

Es gibt ein paar Möglichkeiten, die Trennung zwischen Steuer-Skript und Seiten-Skript aufzuweichen. So lösen Konsolenausgaben ein Event aus, das Sie auslesen können:

```
page.onConsoleMessage = function(msg) {
    console.log('// ' + msg);
};
```

Damit schreibt `PhantomJS` alle `console.log()`-Nachrichten der Webseite mit zwei vorange-

Engine-Wechsel

Die aktuelle Version 1.9.7 von `PhantomJS` enthält eine `WebKit`-Engine mit der Versionsnummer 534.34 – das entspricht der eines gut drei Jahre alten `Safari 5.1`. Grund für die ausbleibenden Updates sind Kompatibilitätsprobleme mit dem in `PhantomJS` enthaltenen `Grafik-Toolkit Qt 4`. `PhantomJS 2` wird auf `Qt 5.3` und eine neuere `WebKit`-Engine updaten, aber der Entwickler Ariya Hidayat hat noch kein Veröffentlichungsdatum dafür genannt.

Eine Alternative zu `PhantomJS` ist das aus der `Ghostbusters`-Welt stammende `SlimerJS` (<http://slimerjs.org/>). Hier werkelt eine `Mozilla-Gecko`-Engine im unsichtbaren Browser. `CasperJS` kann mit `casperjs --engine=slimerjs` `script.js` in Windeseile den Motor wechseln, ohne dass sich am API etwas ändern würde.

stellten Slashes in die Eingabeaufforderung. Auch Variablen lassen sich nutzen:

```
var query = '#mitte_news .multiple';
page.open(startUrl, function() {
    var pageData = page.evaluate(function(q) {
        return document.querySelectorAll(q);
    }, query);
    // etc.
});
```

Sie können beliebig viele Variablen und Werte (hier: `query`) an `evaluate()` anhängen, die Sie der Sandbox-Funktion als Argumente (im Beispiel `q`) übergeben.

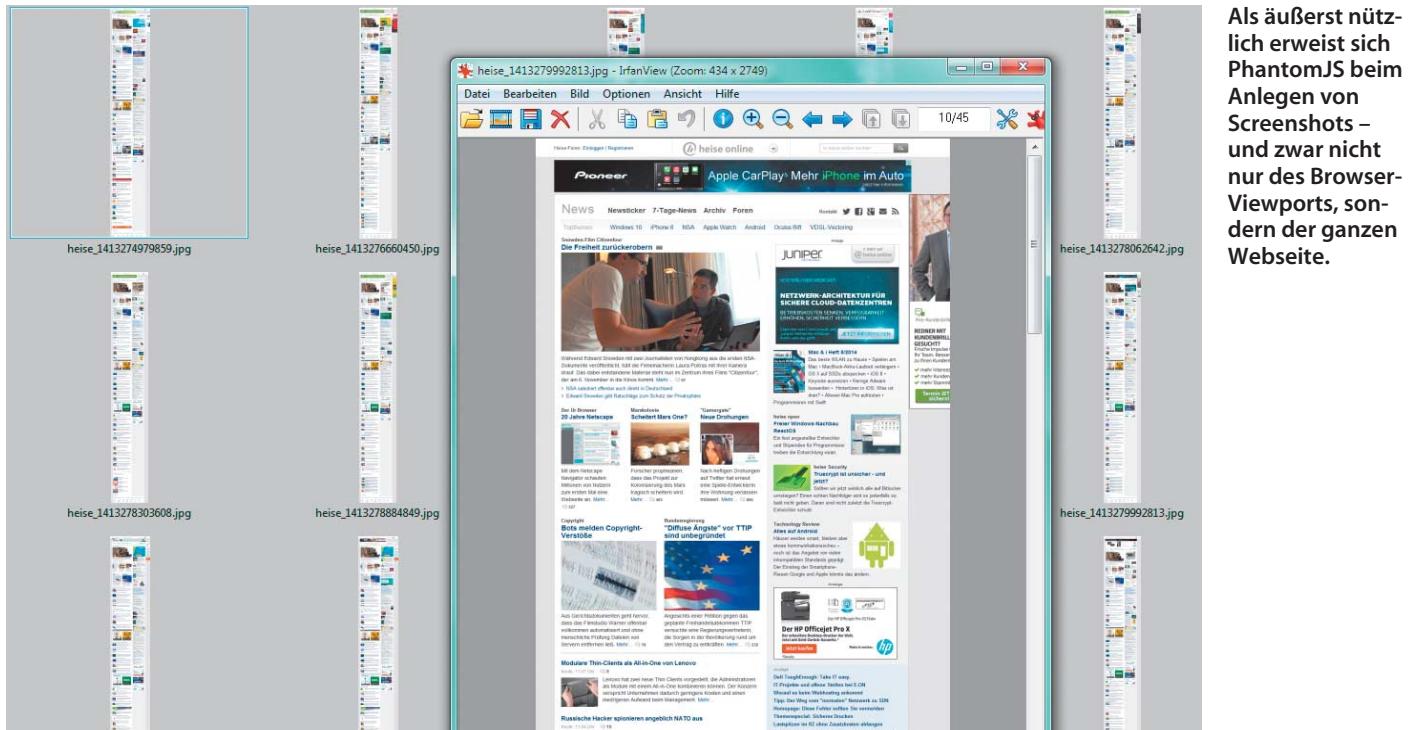
Scraping

Der folgende Code-Abschnitt extrahiert aus der heise.de-Startseite die URLs und Überschriften der angeteaserten Artikel und packt sie in ein Array namens `pageData`:

```
var pageData = page.evaluate(function(q1, q2, q3) {
    var ret = [];
    var teasers = document.querySelectorAll(q1);
    for (var i = 0; i < teasers.length; i++) {
        ret.push({
            url: teasers[i].querySelector(q2).href,
            headline:
                teasers[i].querySelector(q3).textContent.trim(),
        });
    }
    return ret;
}, '#mitte_news .multiple', 'a.the_content_url', 'h2');
```

Die for-Schleife durchläuft die einzelnen Teaser und sucht in ihnen Link und Überschrift. Die gefundenen Daten verpackt das Skript in ein anonymes Objekt, das die `push()`-Anweisung

Das Phantom der Konsole:
In dieser Eingabeaufforderung
spukt ein unsichtbarer Browser.



Als äußerst nützlich erweist sich PhantomJS beim Anlegen von Screenshots – und zwar nicht nur des Browser-Viewports, sondern der ganzen Webseite.

an das Array ret hängt. Dieses Array wiederum gibt am Ende die evaluate()-Funktion zurück und weist sie pageData zu.

Übrigens können Sie beispielsweise statt document.querySelectorAll(q1) auch \$(q1) schreiben – da auf heise.de jQuery läuft, dürfen Sie sich den Komfort dieser Bibliothek zunutze machen.

Selbst-Surfer

Als Nächstes steht an, jede der aus der Seite herausgekratzten URLs zu öffnen, um das Datum des jeweiligen Artikels einzulesen. Eine Möglichkeit, das zu tun, ist die Verschachtelung mehrerer open()-Anweisungen, etwa so:

```
page.open(url1, function() {
  // lies Seite aus ...
  page.open(url2, function() {
    // und so weiter ...
  });
});
```

Das ist mühsam, vor allem wenn man es mit vielen oder einer unbekannten Zahl von Seiten zu tun hat. Flexibler geht es mit einem Stack, den eine sich selbst aufrufende Funktion abarbeitet. Wenn die URLs in einem Array namens urls stecken, sieht das etwa so aus:

```
var openNextPage = function() {
  if (!urls.length) phantom.exit();
  var url = urls.shift();
  page.open(url, function() {
    // Unterseite auslesen ...
    setTimeout(openNextPage, 1000);
  });
};
```

Wie sich in der Praxis herausstellt, ist der Timeout (hier auf eine Sekunde eingestellt) leider

notwendig. PhantomJS vermag merkwürdigweise nicht zuverlässig zu ermitteln, wann eine Seite komplett oder auch nur als Dokument ohne Bilder (DOMContentLoaded) geladen ist – zumindest nicht, wenn der Browser mit mehreren Seiten hantieren muss. Eine fortgeschrittenere Lösung für dieses Problem enthält ein Github-Projekt (siehe c't-Link).

Phantom-Tabs

Mit einem normalen Browser würde man das Problem am ehesten durch gleichzeitiges Öffnen mehrerer Tabs lösen. Das geht auch mit PhantomJS:

```
page.open(startUrl, function() {
  // Startseite auslesen ...
  var subpages = [],
    scrapedData = [],
    pagesOpen = 0;
  pageData.forEach(function(el, i) {
    subpages.push(webpage.create());
    subpages[i].open(el.url, function() {
      window.setTimeout(function() {
        // Unterseite auslesen ...
      }, pageData.length * 1000);
    });
  });
});
```

pageData ist das oben angelegte Array mit Einträgen für die Startseiten-Teaser. Für jeden davon legt eine forEach()-Schleife ein neues Seitenobjekt an, schiebt es in ein Array subpages und öffnet die jeweilige URL. Wegen der genannten Probleme mit dem Laden empfiehlt es sich auch hier, vor dem Auslesen der Seiten ein Weilchen zu warten – im Beispiel eine Sekunde pro Seite.

Der Code innerhalb der open()-beziehungsweise Timeout-Funktion sieht so aus:

```
var date = subpages[i].evaluate(function(q) {
  return $(q).text().trim();
}, '#mitte_news .news_datum');
el.date = date;
scrapedData[i] = el;
if (++pagesOpen === subpages.length)
  writeFile(scrapedData);
```

Das Innere der evaluate()-Funktion macht sich jQuery zunutze und liest damit das Beitragsdatum aus. el bezeichnet innerhalb der pageData-Schleife den aktuellen Datensatz. Da sich pageData nicht überschreiben lässt, kopiert die nächste Zeile diesen Datensatz einfach in ein Array namens scrapedData, das im vorigen Listing definiert wurde. Ein Blick auf den Zähler pagesOpen zeigt, ob bereits von allen Unterseiten Ergebnisse vorliegen; in diesem Fall übernimmt die Funktion writeFile() – die es allerdings noch nicht gibt.



Mit den im Browser enthaltenen Entwicklerwerkzeugen finden Sie schnell heraus, über welche CSS-Selektoren Sie an die interessanten Inhalte kommen.

Notizen

Diese Funktion schreibt die übergebenen Daten in eine Datei und beendet PhantomJS. Die Minimallösung sieht so aus:

```
var writeFile = function(data) {
    fs.write(myFile, JSON.stringify(data), 'a');
    phantom.exit();
}
```

Erneut bringt `JSON.stringify()` das Datenobjekt in eine halbwegs leserliche Form. Für eine schönere Ausgabe müssten Sie `data` in einer Schleife durchlaufen – wie im fertigen Skript, das Sie unter dem c't-Link herunterladen können.

Wenn Sie schon einmal mit Node.js gearbeitet haben, stolpern Sie vielleicht über die Details der `write()`-Anweisung. Ein Argument wie "a" hat dort keinen Sinn, stattdessen würde man eher zu `appendFile()` greifen, um Daten an eine bestehende Datei anzuhängen – doch diese Funktion produziert einen Fehler und scheint nicht zu existieren.

Ursache dieses Missverständnisses: PhantomJS lässt sich zwar über npm installieren und teilt manche Gemeinsamkeit mit Node.js – doch es ist keine Node.js-Anwendung. Das File System Module von PhantomJS, das Sie zu Beginn mit `require("fs")` eingebunden haben, nimmt sich bescheidener aus als sein Gegenstück in Node.js, erfüllt aber seinen Zweck.

Phantomschmerzen

Damit sollte der Content-Scraping wie gewünscht laufen. Seien Sie aber bitte fair beim Einsatz solcher Tools und bombardieren Sie den Server nicht mit sinnlosen Anfragen.

Eine Menge Fähigkeiten von PhantomJS blieben bisher unerwähnt – so kann der kopflose Browser mit Cookies, Pop-up-Fenstern und Frames umgehen oder vor- und zurücknavigieren. Die Funktion `page.sendEvent()` erlaubt es auch, Seitenelemente „anzuklicken“.

Zu den fortgeschrittenen Möglichkeiten zählt, Skripte per `page.includels()` in die Webseite zu injizieren, etwa um per jQuery darauf zugreifen zu können. Mit `window.callPhantom()` steht eine weitere Option zur Verfügung, aus dem Seiten-Kontext auszubrechen: Dieser Aufruf löst das Ereignis `page.onCallback` aus, so dass Sie beispielsweise Webseitenereignisse

```
casper = require('casper').create(),
fs = require('fs'); // etc.
casper.start(startUrl, function() {
    this.capture('heise.jpg', undefined, {format: 'jpg', quality: 80});
    scrapedData = this.evaluate(...);
});
casper.then(function() {
    scrapedData.forEach(function(el, i) {
        casper.thenOpen(el.url, function() {
            scrapedData[i].date = this.evaluate(...);
        });
    });
casper.then(function() {
    fs.write(myFile, require('utils').serialize(scrapedData), 'a');
});
casper.run();
```

The screenshot shows the official CasperJS website. At the top, it says "CasperJS is a navigation scripting & testing utility for PhantomJS and SlimerJS written in Javascript". Below this is a list of features: defining & ordering browsing navigation steps, filling & submitting forms, clicking & following links, capturing screenshots of a page (or part of it), testing remote DOM, logging events, downloading resources, including binary ones, writing functional test suites, saving results as JUnit XML, and scraping Web contents. To the right is a large cartoon character of a smiling ghost-like figure with the letters "js" on its chest. On the far right, there's a "Download" section with links for "1.1-beta3 (ZIP)" and "1.0.4 (ZIP)". Below the download links is a "Donate" button and a note that says "[ghosts have bills, you know]". At the bottom, it says "In case you haven't seen CasperJS yet, go and take a look, it's an extremely useful companion to PhantomJS." and credits "Araya Hidaiya, creator of PhantomJS".

Mit seiner ansteckend guten Laune überzeugte Casper, das Gespenst, nicht nur viele Nutzer von PhantomJS, sondern auch dessen Macher.

wie `DOMContentLoaded` an das Steuerskript weiterreichen können.

Mit dem Modul „System“ kann PhantomJS auf Umgebungsvariablen zugreifen. Ein schlichtes Webserver-Modul erlaubt es, die aufgezeichneten Daten bequem an andere Geräte weiterzufunktionen. Ein Beispiel für ein komplexeres PhantomJS-Projekt ist die Aufzeichnung des HTTP-Verkehrs in dem von diversen Viewern unterstützten HAR-Format (siehe c't-Link).

Beim Ausprobieren des Werkzeugs stößt man unweigerlich auch auf seine Schattenseiten. Die Dokumentation ist lieblos und unvollständig. Dass der Browser beim Umgang mit mehreren Seiten nicht erkennt, ob Inhalte komplett geladen sind, nervt. Und schließlich erweist sich das auf asynchrone Anfragen getrimmte API als unpraktisch, wenn man mit mehreren Seiten nacheinander arbeiten will, etwa um Klickwege oder Formulare zu testen.

Fantomas

Wem das Phantom bisweilen unheimlich und rätselhaft vorkommt, der sollte sich CasperJS ansehen, das sich nach dem freundlichen Geist einer Cartoon-Serie benannt hat. CasperJS ist ein API für PhantomJS, das Sie einfach per npm install -g casperjs installieren und per casperjs script.js starten.

CasperJS spielt seine Stärken vor allem aus, wenn es um Tests oder längere Naviga-

tionspfade geht. Ansonsten lässt sich die zusätzliche Anwendungsschicht durch die bessere Dokumentation und die Option rechtfertigen, in CoffeeScript zu programmieren. Eine schematische Umsetzung des PhantomJS-Projekts in CasperJS sieht etwa so aus wie im Listing.

`casper.start()` entspricht etwa `page.open()`, doch kann man in der Callback-Funktion auch mit `this` arbeiten. `capture()` besorgt den Screenshot.

`casper.then()` wartet, bis der vorherige Seitenabruf abgeschlossen ist; `thenOpen()` kombiniert dies mit einem weiteren Seitenaufruf. Das Dateisystemmodul `fs` borgt sich CasperJS von PhantomJS. Mit `serialize()` kommt beim Logbuch eine der vielen Komfortfunktionen des Tools zum Einsatz, die Objekte in JSON-Strings umwandelt. Bevor sich aber irgend etwas tut, benötigt CasperJS eine explizite Aufforderung mit `run()`.

Geister-Browser

Ein „headless WebKit scriptable with a JavaScript API“ oder ein „navigation scripting & testing utility“ – das größte Hindernis beim Einsatz von PhantomJS und CasperJS ist wahrscheinlich, erst einmal zu verstehen, was es ist und wozu man es braucht.

Hat man diese Hürde hinter sich, erweist sich der kopflose Browser als interessantes Werkzeug für das Monitoring fremder und das Testen eigener Websites, für wiederkehrende Recherchen, Downloads, Beweissicherung per Screenshot und alle möglichen Web-Automatisierungsjobs. Ideen und Grundlagen für eigene Skripte finden sich auf der Examples-Seite von PhantomJS, im examples-Unterverzeichnis der PhantomJS-Installation und im samples-Unterverzeichnis der CasperJS-Installation. (jo)

Literatur

[1] Herbert Braun, Saugut, Routineaufgaben in der Web-Entwicklung automatisieren mit Grunt, c't 23/14, S. 150

Beispieldokument und Links: ct.de/y784



Andreas Linke

WatchApp

Programmierung von Smartwatches mit Android Wear

Die Apple-Watch lässt noch einige Monate auf sich warten. Smartwatches mit Android gibt es aber jetzt schon und billiger sind sie auch noch. Höchste Zeit sich anzuschauen, wie man derlei Uhren programmiert.

Alle aktuellen Android-Wear-Uhren sind nur mit einem über Bluetooth Low Energy verbundenen (Android-)Smartphone sinnvoll zu verwenden. Die Gegenstelle (Companion) auf dem Smartphone ist Android Wear. Sie bekommen die App kostenlos aus dem Google Play Store (siehe Link am Artikelenende). Sie steuert die Kommunikation zwischen Smartphone und Uhr und ist auch für die Installation von Apps auf der Uhr zuständig. Voraussetzung ist Android 4.3 oder neuer.

Da der Bildschirm einer Uhr naturgemäß sehr klein ist, kann man mit dem Finger nur wenige, einfache Interaktionen darauf ausführen. Statt aufs Tippen setzt Google daher

an vielen Stellen auf gesprochene Befehle, zum Beispiel „OK Google, starte Chrome“.

Auch ohne spezielle Wear-Apps kann eine Android-Uhr nützlich sein: Sie zeigt standardmäßig alle Android-Notifications an, etwa eingehende E-Mails oder Textnachrichten, sodass das Handy häufig in der Tasche bleiben kann. Sind die Notifications „Wear-enabled“, können sie sogar interaktiv sein. So lässt sich beispielsweise eine Antwort auf eine SMS direkt auf der Uhr diktieren oder eine Aktion auf dem Handy von der Uhr aus starten.

Für Android Wear programmierte Apps können aber noch deutlich mehr als die Noti-

cations. Sie haben vollen Zugriff auf den Bildschirm, die eingebauten Sensoren und die Google-Services. Wear-Apps stehen fast alle bekannten Android-APIs zur Verfügung, nur einige wenige Packages wie zum Beispiel für USB oder Drucken werden nicht unterstützt.

Die Grundstruktur einer Wear-App und die wesentlichen Konzepte wie Ressourcen, Activities oder Services sind identisch zur „normalen“ Android-Programmierung – wer schon mal eine Android-App geschrieben hat, kommt auch mit der Android-Wear-Variante schnell zurecht.

Los gehts

Bevor es an die Programmierung geht, sind einige Vorbereitungen zu erledigen. Dazu gehört die Installation der kostenlosen Entwicklungsumgebung Android Studio. Sie ist der Nachfolger von Eclipse mit den Android Developer Tools und wird von Google (nicht nur) für die Android-Wear-Entwicklung empfohlen. Mit Eclipse Wear-Apps zu programmieren ist sehr umständlich und nicht dokumentiert.

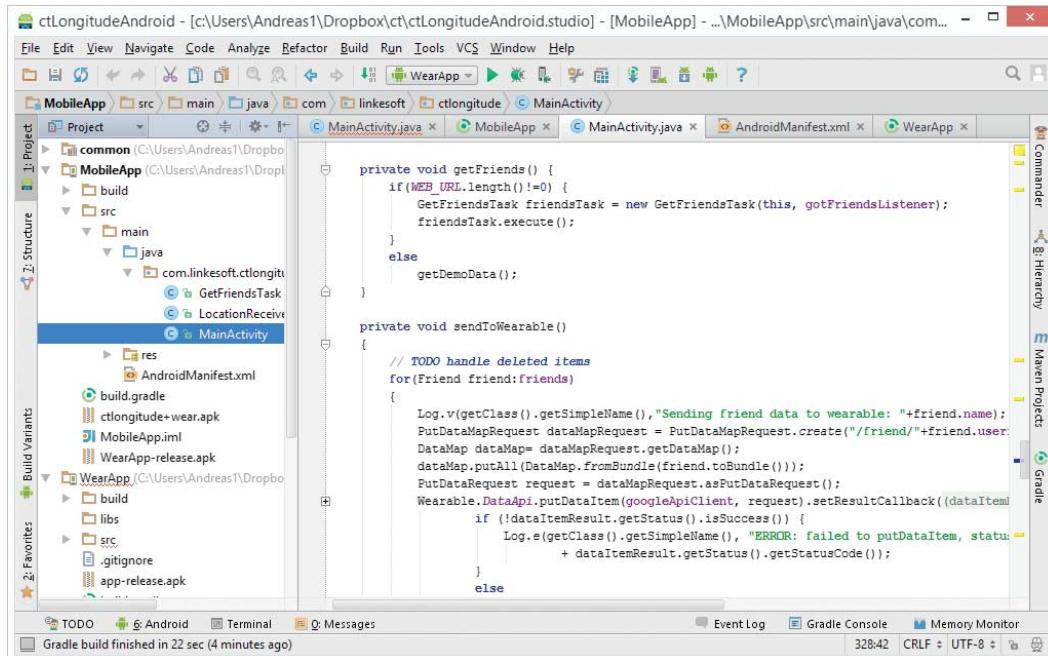
Über „Import existing“ lässt sich ein Eclipse-Projekt in ein Android-Studio-Projekt umwandeln. Da sich dabei auch die Verzeichnisstruktur ändert, legt der Import-Assistent eine Kopie des Projektes an. Wenn bei der Umwandlung alles geklappt hat und im Android SDK Manager alle benötigten Downloads vorhanden sind, sollte die App problemlos gebaut werden und wie gewohnt im Simulator oder auf einem angeschlossenen Gerät laufen.

Android Studio zeigt immer nur ein Projekt an. Es kann aus mehreren voneinander unabhängigen Modulen (Apps oder Bibliotheken) bestehen. Ein Modul entspricht einem Projekt in Eclipse. Android-Studio-Projekte sind daher mit den Workspaces in Eclipse vergleichbar.

Mit „File/New Module/Android Wear Module“ kann man nun ein neues Modul für die Watch-App hinzufügen. Es enthält automatisch eine Activity und ein Layout sowie ein eigenes Android-Manifest. Der Name der App, mit dem sie sich auch via Voice Control starten lässt, steht wie gewohnt im Android-Manifest in android:label.

Die Oberfläche lässt sich mit Layouts, ViewGroups und Views frei gestalten. Speziell für Android Wear liefert Google eine Wear-Support-Bibliothek mit diversen an die eingeschränkte Interaktion angepassten Controls aus. Leider ist sie in der aktuellen Version 1.0.0 nur recht spärlich dokumentiert und mit Bugs gespickt. Einige Workarounds haben wir im Beispielcode zu diesem Artikel kommentiert.

Wear-Apps sind eigenständige APK-Dateien, die stets zusammen mit einer gewöhnlichen Smartphone-Wear-App gepackt und von der Companion-App automatisch installiert werden. Eine direkte Installation von Apps auf der Uhr ist für Endbenutzer nicht vorgesehen. Die Deinstallation der Smart-



Die neue Entwicklungs-umgebung Android Studio enthält viel freundliches Grün und ist auch sonst angenehm zu benutzen.

phone-App löscht auch die App auf der Smartwatch.

Damit das alles wie vorgesehen funktioniert, sind einige Details zu beachten: Beide Apps müssen dieselbe Package-ID verwenden und das Build-Skript (build.gradle) der Smartphone-App muss eine Abhängigkeit vom Wear-App-Modul wie folgende enthalten:

```
dependencies {
    ...
    wearApp project('<Name des Wear-Moduls>')
}
```

Da die Wear-App automatisch und ohne gesonderte Berechtigungsabfrage durch die Smartphone-App installiert wird, muss Letztere in ihrem Manifest neben den eigenen auch alle Berechtigungen der Wear-App vermerken. Außerdem müssen beide Apps mit

einem Release-Zertifikat signiert sein. Im Android Studio erzeugt man so ein APK mittels „Build/Generate Signed APK“. Während der Entwicklung im Debug-Modus muss man beide App-Teile einzeln installieren.

Um Java-Klassen sowohl in der Wear-App als auch in der Smartphone-App zu verwenden, lagert man sie in ein gemeinsam genutztes Library-Modul aus. Dieses wird über „Project Structure/Dependencies/Add/Module dependency“ in beiden App-Modulen eingebunden.

Wo seid ihr?

Die c't-Longitude-Beispiel-App aus [1], die die Positionen von Freunden auf einer Karte anzeigt, haben wir zu Demonstrationszwecken um einen Smartwatch-Teil erweitert, der jeweils die Entfernung und die Rich-

tung zu einem ausgewählten Freund anzeigt. Wer keinen Zugriff auf einen c't-Longitude-Server [2] hat, kann die App trotzdem ausprobieren: Sie zeigt dann als Beispieldaten die Positionen des Heise Zeitschriften Verlags in Hannover und des Google-Hauptquartiers in Kalifornien an.

Das Projekt ist in drei Module gegliedert: „MobileApp“ ist die App, die auf dem Android-Smartphone oder -Tablet installiert wird, „WearApp“ ist die App, die auf der Uhr laufen soll, und „common“ enthält die Friend-Klasse, die beide Apps zum Datenaustausch nutzen.

Die MobileApp wurde um eine Funktion sendToWearable() erweitert, die jeweils nach Empfang der Freunde vom c't-Longitude-Server die Liste der Freunde an die Uhr sendet. Android bietet dafür den einfachen Synchronisierungsmechanismus Data API an,

Android Studio vs. Eclipse

Google hat Android Studio im Mai 2013 erstmals als Nachfolger der schon etwas betagten Eclipse-IDE angekündigt. Es fußt auf der kostenlosen Community Edition der IntelliJ-Entwicklungsplattform der Firma JetBrains, die bereits einen guten Namen bei spezialisierten Entwicklungsumgebungen hat, zum Beispiel für PHP, JavaScript oder Java. Das Studio gibt es in Varianten für Windows und für Mac OS X. Obwohl noch im Beta-Stadium, ist die IDE schon recht stabil und wird inzwischen von Google für alle Android-Projekte empfohlen. Nur wer C-Code in seinen Android-Apps verwendet, hat zurzeit keine andere Option als Eclipse mit den Android Developer Tools.

Der Umstieg fällt nicht schwer. Die Tastenkürzel und Menüpositionen sind anders, aber Code-Vervollständigung, Refactoring, Debugging und alle weiteren Entwicklerhilfen sind mindestens so komfortabel wie in Eclipse. Ein großer Vorteil von Android Studio ist die leichtere Verwaltung von Abhängigkeiten. Bibliotheken, etwa für die Google Play Services oder die Unter-

stützung älterer Android-Versionen fügt man einfach über „Project Structure/Dependencies/Add/Module dependency“ ein, der Rest geht automatisch. Das als Build-System genutzte Gradle ist tief in Android Studio verwurzelt, so warnt Android Studio beispielsweise, wenn man veraltete Library-Versionen verwendet. Mit den zur Konfiguration verwendeten Build-Skripten in der Sprache Groovy kommt man zum Glück nur selten in Berührung.

Der Download von den Google-Seiten findet ein bereits installiertes Android SDK normalerweise automatisch. Falls das nicht klappt, kann man unter „Configure/Project Defaults/Project Structure“ den Pfad zum SDK hinterlegen. Achtung: Damit das Android Studio später alle benötigten Bibliotheken finden und einbinden kann, müssen im Android SDK Manager das Support Repository und das Google Support Repository sowie die aktuellen Build Services installiert sein. Andernfalls hagelt es beim Bauen kryptische Fehlermeldungen.



Auch auf der Uhr gibt es Entwickleroptionen zum Beispiel fürs Debugging.

der sich um die Bluetooth-Kommunikation zwischen Smartphone und Uhr kümmert, und bei Verbindungsunterbrechungen puffert.

Die Kommunikation funktioniert in beide Richtungen: Die Uhr kann also auch Daten an das Smartphone senden. Kern des API sind die DataMap-Klasse, die beliebige, als Bundle verpackte Daten speichert, und die Klasse PutDataMapRequest, die diese Daten asynchron auf die Reise schickt. Die maximale Größe eines Datenpakets ist beschränkt – Google gibt die Grenze etwas vage mit „ca. 100 kB“ an.

Der folgende Code sendet Freundesdaten wie Name und Ort an die Uhr:

```
PutDataMapRequest dataMapRequest =
    PutDataMapRequest.create("/friend/" + friend.userid);
DataMap dataMap = dataMapRequest.getDataMap();
dataMap.putAll(DataMap.fromBundle(friend.toBundle()));
PutDataRequest request =
    dataMapRequest.asPutDataRequest();
Wearable.DataApi.putDataItem(googleApiClient, request);
```

Ohne die Google Play Services geht nichts. Auch für die Kommunikation zwischen Smartphone und Uhr werden sie benötigt. Diese ist erst möglich, nachdem der onConnected-Handler aufgerufen wurde. Außerdem

Die App „Android Wear“ auf dem Smartphone übernimmt die Kommunikation mit der Uhr sowie die Verwaltung diverser Einstellungen.

muss das Wearable API beim Erzeugen des Google-Clients angegeben werden:

```
googleApiClient = new GoogleApiClient.Builder(this, this,
    this).addApi(Plus.API).addApi(Wearable.API)...
```

Dieses API ist erst ab Android 4.3 verfügbar. Soll der Rest der App auch mit älteren Android-Versionen funktionieren, müssen Sie einen separaten Google-Client für die Wear-Kommunikation programmieren.

Neben dem hier verwendeten Data API gibt es noch ein einfaches Message API, das sich beispielsweise zum Starten einer Activity auf der Uhr beziehungsweise dem Smartphone nutzen lässt.

Auf der Uhr kann man die übertragenen Daten beim Start der App wie folgt auslesen:

```
Wearable.DataApi.getDataItems(googleApiClient)
    .setResultCallback(
        new ResultCallback<DataItemBuffer>() {
            @Override
            public void onResult(DataItemBuffer dataItemBuffer) {
                for(DataItem dataitem: dataItemBuffer) {
                    DataMapItem item =
                        DataMapItem.fromDataItem(dataitem);
                    Friend friend =
                        new Friend(item.getDataMap().toBundle());
                    dataitems.put(item.getUri(), friend);
                }
                dataItemBuffer.release();
                // UI aktualisieren ...
            }
        });
});
```

Bei laufender App erhält ein DataListener Informationen über geänderte oder gelöschte Daten:

```
@Override
public void onDataChanged(DataEventBuffer dataEvents) {
    for(DataEvent dataEvent: dataEvents) {
```

Debugging in Android Wear

Die meisten Android-Uhren haben einen USB-Anschluss, über den sie sich mit einem PC verbinden lassen. Sind die passenden USB-Treiber aus dem Android SDK installiert, lässt sich die App wie gewohnt aus Android Studio heraus direkt auf der Uhr installieren und debuggen.

Wie bei einem „richtigen“ Android-Gerät muss man jedoch zunächst den Entwicklermodus der Uhr aktivieren. Dies geschieht durch den Wechsel in die Einstellungen („Starte Einstellungen“), Auswahl von „Info“ und anschließendes 7-maliges Tippen auf die Build-Nummer. In den daraufhin erscheinenden Entwickleroptionen kann man nun das Debugging erlauben. Das gekoppelte Smartphone übernimmt die Sicherheitsbestätigung beim Anschluss der Uhr an den PC.

Falls wie bei der Motorola Moto 360 kein passender Treiber oder USB-Anschluss vorhanden ist, lässt sich die App auch über Bluetooth debuggen. Das ist allerdings quälend langsam. Geben Sie dazu die folgenden beiden Befehle auf der Kommandozeile ein:

```
adb forward tcp:4444 localabstract:/adb-hub
adb connect localhost:4444
```

Damit das Forwarding funktioniert, darf nur ein Gerät per USB verbunden und auch kein Emulator gestartet sein. Wenn alles richtig funktioniert, listet

```
adb devices -l
```

nun zwei Einträge, einen für das Smartphone und einen für die Uhr. Und die Wear-App auf dem Smartphone zeigt unter „Einstellungen/Debugging über Bluetooth bei Host: verbunden“ und „bei Ziel: verbunden“ an und das Wearable erscheint unter „Devices“ in Android Studio.

Insgesamt ist das Debuggen noch etwas hakelig: Ab und zu geht die Verbindung verloren und es wird nicht immer die neueste Version der App auf der Uhr installiert. In diesem Fall hilft ein vorangestelltes Deinstallieren mit

```
adb -s <Gerät> uninstall <Package>
```

Manchmal bricht die Verbindung auch ganz zusammen und die Uhr wird nicht mehr gefunden. Das Problem lösen Sie durch Abstecken und erneutes Anstecken des USB-Kabels beziehungsweise durch nochmalige Eingabe der Befehle für die Bluetooth-Verbindung.

```

if (dataEvent.getType() == DataEvent.TYPE_DELETED)
    dataitems.remove(dataEvent.getDataItem().getUri());
else {
    if (dataEvent.getType() ==
        DataEvent.TYPE_CHANGED) {
        DataMapItem item =
            DataMapItem.fromDataItem(
                dataEvent.getDataItem());
        Friend friend =
            new Friend(item.getDataMap().toBundle());
        dataitems.put(dataEvent.getDataItem().getUri(),
                     friend);
    }
}
// UI aktualisieren ...

```

Wichtig: Die Daten werden in einem Hintergrund-Thread empfangen und sind nach Beendigung der Methode nicht mehr gültig. Die App muss die Bedienoberfläche deshalb in einem Runnable aktualisieren:

```

runOnUiThread(new Runnable() {
    @Override
    public void run() {
        // Zugriff auf UI-Elemente
        ...
    }
});

```

Das Eckige muss ins Runde

Eine Besonderheit bei Geräten für Android Wear ist die Tatsache, dass es nicht nur eckige, sondern auch runde Displays gibt. Was am Handgelenk schick aussieht, stellt den Entwickler allerdings vor einige Herausforderungen, denn ein klassisches rechteckiges Design wird auf einem runden Display abgeschnitten und damit kaum benutzbare.

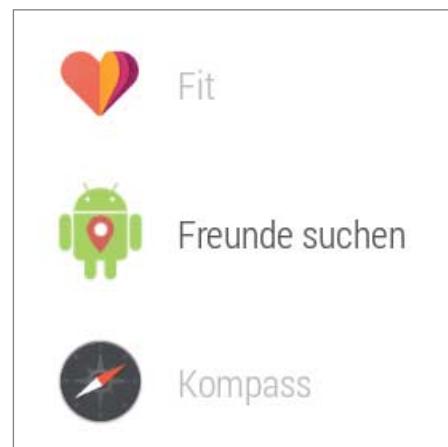
Android Wear hat zwei Lösungsmöglichkeiten für dieses Problem parat. Ein spezielles Control namens WatchViewStub lädt je nach Displayform verschiedene Layouts – so kann der Entwickler gesonderte Layouts für Kreis und Quadrat zur Verfügung stellen. Alternativ und einfacher ist die Verwendung des BoxInsetLayout-Controls, das auf runden Displays in den Kreis passende quadratische Layouts erzeugt; der äußere Teil lässt sich beispielsweise für ein Hintergrundbild nutzen.

Für die Anzeige der Freundesliste auf der Uhr verwendet die Beispiel-App einen GridViewPager aus der Wear-Support-Bibliothek. Er zeigt Views in beliebig vielen Zeilen und Spalten an, zwischen denen der Benutzer durch Wischen wechselt. Ein GridPagerAdapter versorgt ihn mit den entsprechenden Views:

```

GridViewPager friendsPager = (GridViewPager)
    findViewById(R.id.friendsPager);
friendsPager.setAdapter(friendsPagerAdapter);
...
final GridPagerAdapter friendsPagerAdapter =
new GridPagerAdapter() {
    @Override
    protected Object instantiateItem(ViewGroup container,
        int row, int col) {
        View view =

```



Unsere Smartwatch-Beispiel-App lässt sich mit dem Kommando „Starte Freunde suchen“ starten.

```

LayoutInflater.from(
    getApplicationContext())
    .inflate(R.layout.frienddirection, container, false);
container.addView(view);
TextView nameTextView = (TextView)
    view.findViewById(R.id.nameTextView);
Friend friend = getFriend(row);
nameTextView.setText(friend.name);
friend.view = view;
updateFriendViews();
return view;
}
// ...
}

```

Nach jeder Auswahl einer Seite wird ein OnPageChangeListener aufgerufen. Die Beispiel-App setzt darin ein passendes Hintergrundbild:

```

friendsPagerAdapter.setOnPageChangeListener(
    friendsPageChangedListener);
// ...
final ViewPager.OnPageChangeListener
friendsPageChangedListener =
    new ViewPager.OnPageChangeListener() {
        @Override
        public void onPageSelected(int row, int col) {
            ...
            Friend friend = getFriend(row);
            Bitmap bmp = friend.getBitmap();
            BitmapDrawable drawable =
                new BitmapDrawable(getResources(), bmp);
            View mainView = findViewById(R.id.mainView);
            mainView.setBackground(drawable);
        }
        ...
    }
}

```

Die Google Location Services stehen über die Google Play Services auch unter Android Wear zur Verfügung. Wie ihr großer Bruder muss die Wear-App die entsprechende Berechtigung im Manifest anfordern. Hat die Uhr ein eingebautes GPS-Modul, wird dieses verwendet, sonst kommen die Positionsdaten vom gekoppelten Smartphone.

Für die Richtungsanzeige nutzt die Beispiel-App den in vielen aktuellen Android-Uhren (beispielsweise Moto 360, LG G oder



Die Beispiel-App zeigt Entfernung und Richtung zu den Freunden direkt auf der Uhr an.

Gear Live) eingebauten Kompass. Das Auslesen von Magnetfeld- oder Beschleunigungssensoren funktioniert wie in Android gewohnt [3]. Den Abstand zwischen zwei Punkten sowie die Richtung berechnet das Location-API:

```

Location currentLocation = locationClient.getLastLocation();
float distance =
    currentLocation.distanceTo(friend.location);
float bearing = currentLocation.bearingTo(friend.location);

```

Achtung: Die App zeigt Richtung und Entfernung zum Ziel auf einem Großkreis an. Bei großen Abständen entspricht das nur ungefähr dem, was man auf einer (flachen) Karte einzeichnen würde.

Epilog

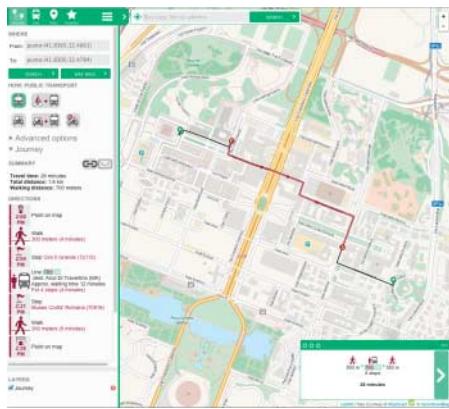
Momentan sendet die Demo-App die Freundsdaten nur dann an die Uhr, wenn sie selbst im Vordergrund läuft. Bei einem „richtigen“ Produkt müsste sie die Daten regelmäßig über einen Service im Hintergrund holen, so wie es der LocationBroadcastReceiver beim Senden des eigenen Standorts macht. Natürlich lässt sich die Uhr-App auch noch erweitern, etwa mit einem Knopf, der die Navigation auf dem Handy startet.

Software für Wearables und alles Drumherum ist gerade im Entstehen. Dementsprechend spärlich ist die Dokumentation, die Tools sind noch nicht ganz stabil, und es gibt auch noch nicht viele richtig gute Wear-Apps. Aber wer weiß, vielleicht fällt Ihnen ja die nächste Killer-App fürs Handgelenk ein. (ola)

Literatur

- [1] Andreas Linke, Appgeschaut, Kartendarstellung und Geocoding mit Android, c't 21/14, S. 173
- [2] Oliver Lau, c't Longitude, Programmierung eines Google-Latitude-Klons, c't 14/14, S. 160
- [3] Andreas Linke, Digitales Eierlaufen, Mit Bewegungssensorik eigene Android-Spiele programmieren, c't 25/11, S. 194

Beispielcode: ct.de/yhph



Flott durch Rom

<http://muovi.roma.it>

Asterix-Leser kennen Rom als die erstaunlichste Stadt des Universums. Als Tourist staunt man denn auch nicht schlecht, wenn man versucht, die Stadt mit dem Bus zu erkunden. Denn die Busse fahren nicht nach festen Fahrplänen und das Umbenennen von Linien geht so schnell, dass auch Einheimische ihre liebe Not haben, einem den Weg zu beschreiben. Doch **Muoversi a Roma** leitet einen besser durch die Stadt als der beste Fahrplan. Unter „Languages“ kann man dabei zwischen Englisch und Italienisch wählen.

Das Konzept beruht auf GPS-Transpondern in den Bussen. Die spartanische, aufs Handy-Display zugeschnittene Web-App kennt die Position der Busse und kann einem sogar während der Rush Hour recht genau sagen, wann an den Haltestellen in der Nähe die nächsten halten. Mehr Platz braucht der Routenplaner, der Strecken berechnet und sagt, wann es wo in der Nähe losgeht und wann man wo ankommt. Unter Android und iOS installiert man sich am besten die ufficiale App; Links dazu stehen auf der Startseite unten. (ad)

Zuspruch, sofort

<http://thenicestplaceontheinternet.net>

Hat man Ihnen wieder einen gebrauchten Tag angedreht? Könnten Sie mal eine innige Umarmung gebrauchen? Bitte sehr: **The Nicest Place on the Internet** ist genau dafür gemacht. Wildfremde, nette Menschen

umarmen Sie dort – symbolisch natürlich, als Video. Wer sich revanchieren und eine Umarmung spendieren möchte, ist dazu herzlich eingeladen. (jo)

Für mehr Offenheit

www.unesco.de/leitfaden_open_content.html

Die Website der Deutschen Unesco-Kommision enthält PDF-Dokumente zu vielen Themenbereichen. Neu ist ein englischsprachiger **Leitfaden zu Open-Content-Lizenzen**. Er richtet sich an Urheber, die ihre Werke so lizenziieren möchten, dass andere sie einfach und rechtssicher verwenden können. Der Medienrechtsanwalt Dr. Till Kreutzer erläutert, wie offene Lizenzen dabei einen individuellen Nutzungsrechtsvertrag überflüssig machen.

Der Leitfaden soll Institutionen und Privatpersonen dazu ermutigen, offene Lizenzen zu nutzen. Urheber werden bei der Wahl des geeigneten Lizenztyps unterstützt. Nutzer finden Tipps zur Online-Recherche nach Texten, Bildern oder Videos unter offenen Lizenzen. Herausgegeben wird der Leitfaden von der Deutschen Unesco-Kommision, dem Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen und der Wikimedia Deutschland. (ad)

Rothkomat

www.rothko.me

Mark Rothko ist einer der bekanntesten abstrakten Expressionisten, dessen riesige, nur aus großformatigen Farbflächen bestehenden Kunstwerke in den großen Museen der Welt hängen. Und **Rothko Me**, so sein Urheber Sam Morris in aller Bescheidenheit, ist das Experiment mit CSS-Filtern, „von dem Mark Rothko nur träumen konnte“.

In der Tat schafft Morris es mit CSS und JavaScript, immer wieder den Eindruck von Rothko-Werken gut nachzuempfinden. Dabei entspricht Rothko Me nicht einem Bild, sondern wechselt alle paar Sekunden das Motiv – auch ein guter, meditativer Bildschirmschoner. Wer möchte, kann auf Basis des Projekts seinen eigenen Kunstgenerator bauen. Der Code steht auf Github unter der MIT-Lizenz für jedermann bereit. (jo)

Schnäppchenplaner

www.discounter-archiv.de

Wer Lebensmitteldiscounter aufsucht, weiß von turnusmäßig besonders günstig angebotenen Waren und Sonderposten. Um davon aber Wind zu bekommen, müsste man wie Oma ständig die Wurfprospekte studieren. Denks-te: Matthias Köver erledigt das und fertigt damit seine Website. Im Aldi-Orakel erfährt man, dass es in den nächsten Wochen wie-

Hype-Videos

Kennen Sie schon **Extreme wheelbarrowing**? Das Extrem-Schubkarren-Fahren muss nach diesem Video von Alex Siegfried einfach der Trendsport der Zukunft werden. Siegfried legt mit seinen krassen Moves aber gleich die Latte hoch, etwa mit dem lässig gefangenen 360-Grad-Flip an der Hauswand. Parkour und Skateboard sind so was von gestern.

[http://youtu.be/wWhI4gi9nNk
\(3:12, deutsch\)](http://youtu.be/wWhI4gi9nNk)

Wenn es nicht gerade bei den olympischen Spielen ist, schauen beim Bogenschießen oft nur andere Schützen, Freunde und Familie zu. So richtig aufregend ist das Scheibenschießen ja nicht. Da geht es bei den **Trick Shots** von Dude Perfect ganz anders zur Sache: Die Jungs versenken Basketbälle, spielen Wilhelm Tell oder schlagen pendelnde Eier auf.

[http://youtu.be/eCtb_ylVDvU
\(6:07, englisch\)](http://youtu.be/eCtb_ylVDvU)

der Venenkissen, 1-Byte-Festplatten und Gallseife geben wird. Über die Suchfunktion findet man heraus, dass der Ahornsirup zum halben regulären Preis gerade letzte Woche in den Regalen stand und College-Blöcke in der nächsten. Köver sammelt die Daten von Aldi, Lidl, Norma und Tchibo. (ps)

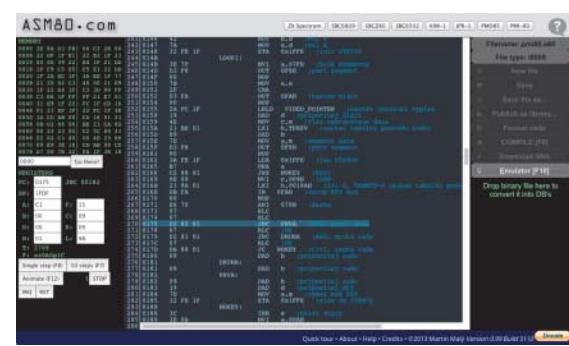
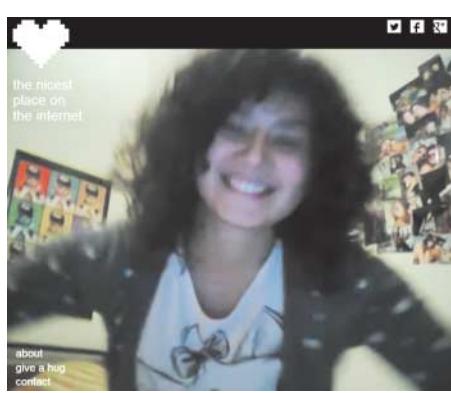
8-Bit-Emulator

www.asm80.com

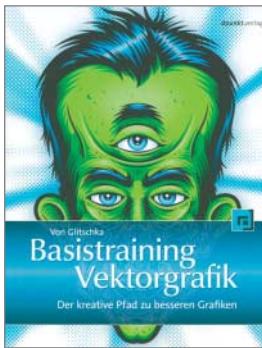
Zu einer Reise zurück in die Ära der 8-Bit-Computer lädt **ASM80.com** ein. Die Entwicklungs-Umgebung für Assembler-Programmierer läuft komplett im Browser. An CPUs stehen 8080/8085, Z80, 6502 und 6809 zur Auswahl. Den Code lädt man hoch oder gibt ihn im Editor ein. Alle Dateien liegen nach Projekten geordnet im Browser-Workspace, dessen Inhalt sich als Zip-File herunterladen lässt.

Nach dem Kompilieren kann der Quelltext im CPU-Emulator ausgeführt werden. Der Emulator zeigt Speicher- und Registerinhalte an, der Editor hebt die aktuelle Programmzeile hervor. Außerdem gibt es auch Laufzeitumgebungen für exotische Computer und den antiken Sinclair ZX Spectrum. (ad)

ct Alle Links: ct.de/y6bq



Anzeige



Heidelberg
2014
dpunkt.verlag
234 Seiten
33 €
(Epub/PDF-E-Book: 26 €)
ISBN 978-3-8649-0182-9



Frechen 2014
mitp-Verlag
479 Seiten
35 €
(PDF/Epub-E-Book: 30 €)
ISBN 978-3-8266-9047-1



München
2014
Hanser
496 Seiten
35 € mit
DVD-ROM
(PDF-E-Book:
28 €)
ISBN 978-3-446-43939-9

Von Glitschka

Basistraining Vektorgrafik

Der kreative Pfad zu besseren Grafiken

Das „Basistraining“ des US-amerikanischen Illustrators Von Glitschka wendet sich an Nutzer des Adobe Illustrator. Glitschka selbst ist bekennender Fan des lange eingestellten Programms FreeHand und blickt zumindest anfänglich auch über den Tellerrand zu CorelDraw und Inkscape. Statt die Werkzeuge von Adobe Illustrator CC abzufrühstücken, widmet er sich zunächst dem Zeichnen mit Papier und Bleistift; anschließend überträgt er die Skizze in Vektoren. Dabei vermittelt er dem Leser Vorgangsweisen, die zu tragfähigen Ergebnissen führen und die Arbeit unmittelbar verbessern. Die Zifferblattmethode etwa gewährleistet die saubere „Primärpunktplatzierung“ beim Aufbau einer Bézierkurve. Dazu wird jeder Vektorpunkt einer Kurve bei 3, 6, 9 oder 12 Uhr eines imaginären Zifferblatts gesetzt. Bei der Formkonstruktionsmethode entstehen Objekte aus Schnittmengen von Ellipsen. Breiten Raum nimmt das spätere Bereinigen und Überarbeiten der Vektorform ein.

Wenn der Autor statt wiederholter blumiger Worte zur Bedeutung richtig gesetzter Ankerpunkte lieber ausführlichere Hinweise zum Schritt-für-Schritt-Aufbau von Grafiken liefert hätte, wäre dem Leser möglicherweise besser gedient. Auch die Behandlung weiterer grundlegender Fragen bleibt Glitschka schuldig – etwa wie man eine Skizze als Vorlage anlegt und mit welchen Werkzeugen man die Punkte einer Kurve anfasst und bearbeitet. Die Ausgestaltung mit Farben und Verläufen streift er allenfalls.

Glitschka schöpft aus einem enormen Fundus großartiger Grafiken und bietet über die gesamte Strecke viel Inspiration für Kreative. Neulinge werden nicht optimal abgeholt. Bei aller lockeren, amerikanischen Making-of-Unterhaltsamkeit bleibt Glitschka grundlegende Hinweise zum Umgang mit den Werkzeugen von Adobe Illustrator schuldig. Als Ergänzung zu einem Grundlagenwerk für das Grafikprogramm liefert das „Basistraining“ aber wertvolle gestalterische Tipps. (akr)

Kenneth S. Rubin

Essential Scrum

Umfassendes Scrum-Wissen aus der Praxis

Das Regelwerk Scrum beschreibt eine Methode teamorientierter Projektarbeit in der agilen Softwareentwicklung mit stetig neu definierten und angepassten Zielen. Projektabläufe sollen sich dadurch dynamischer, flexibler und weniger bürokratisch gestalten. Die Popularität des Scrum-Leitbilds, das mittlerweile im IT-Mainstream angekommen ist, hat allerdings eine Kehrseite: Oft missbrauchen Entwicklungsabteilungen den Hinweis auf Scrum zum Kaschieren klassischer Vorgehensweisen. Sie definieren überlange Sprints, setzen gelegentlich einen Erfahrungsaustausch mit dem Kunden an und nennen das dann fälschlicherweise Scrum-orientiertes Arbeiten. Nicht unschuldig daran sind die laxen Definition der Methode und die fragmentierte Ausbildungslandschaft. Viele Autoren und Trainer vermitteln nur Teilaспектen der Methode.

Rubin greift in seinem Buch diese Defizite auf. Er betrachtet Scrum als Gesamtkonzept, in dem alle Aspekte miteinander korrespondieren. Beginnend mit den elementaren Grundlagen der Methode erklärt er alle Rollen, Aktivitäten, Artefakte und deren Zusammenspiel. Nach und nach vertieft er die Themen und widmet schließlich jedem Einzelaspekt und jeder Rolle ein eigenes Kapitel. Dabei behält er den Blick fürs Ganze und gibt Ratschläge zur Anpassung von Scrum an konkrete Gegebenheiten. Auch vergisst er nicht, dass Scrum-Teams oft in Umgebungen arbeiten, in denen agile Vorgehensweisen noch als Fremdkörper wirken.

Rubin spult nicht einfach die Prinzipien der Methode ab, sondernbettet sie immer in einen praktischen Kontext ein. Von der Lektüre profitieren daher nicht nur die Mitglieder von Scrum-Teams, sondern auch Außenstehende wie Manager und Projektleiter.

Der umfassende Ansatz hat das Buch ziemlich dick werden lassen. Rubins lockerer Stil und die vorzügliche deutsche Übersetzung tragen dazu bei, dass man es dennoch gern liest. (Maik Schmidt/psz)

Carsten Seifert

Spiele entwickeln mit Unity

3D-Games mit Unity und C# für Desktop, Web & Mobile

Die Entwicklungs- und Laufzeitumgebung Unity dient Softwareschöpfern als Grundlage, um systemplattformübergreifend Spiele zu entwickeln. Carsten Seifert gibt Unity-Einsteigern, die ohne Programmierkenntnisse antreten, auf unterhaltsame Weise das notwendige Rüstzeug an die Hand, um Spielideen umzusetzen.

Von Haus aus erzeugt Unity Programme für eine Vielzahl von Zielplattformen: Anwendungen für Windows, Mac OS X und Linux, Apps für Windows Store, iOS, Android, Windows Phone 8, Blackberry 10 sowie Browser-Spiele zur Nutzung über das Webplayer-Plug-in. Wer zusätzliche Lizenzen erwirbt, kann damit auch Software für Spielkonsolen entwickeln.

Für die im Buch behandelten und auf DVD mitgelieferten Beispiele genügt das kostenlose Release von Unity; zum professionellen Arbeiten gibt es eine kostenpflichtige Version. Seifert beschreibt alles, was zur Nutzung der Umgebung nötig ist – von der Grundinstallation über die Unity-Menüs bis hin zu Grundlagen der Programmiersprache C#, die er in einem Mini-Crashkurs vermittelt.

Schritt für Schritt kommt ein Beispiel-3D-Adventure zustande; Quelltexte und Zusatzmaterial wie Video-Tutorials finden sich auf der Buch-DVD. Entwickler nutzen Unity in erster Linie zur Herstellung von Spielen mit 3D-Grafik. Dass sich mit demselben Werkzeug auch 2D-Spielkonzepte verwirklichen lassen, zeigt der Autor in einem zusätzlichen Tutorial, das Buchkäufer nach Eingabe eines Codes als PDF-Datei kostenlos aus dem Internet herunterladen können. Auch die PDF-Version des Buches selbst steht ihnen über einen Code zum Download zur Verfügung.

Das bunte, praxisorientierte Lehrbuch lässt von den Basics der Programmierung bis hin zur Entwicklung und Umsetzung von Spielkonzepten keine Fragen offen.

(Ulrich Schmitz/psz)

Anzeige

Hammerschlag und Handschuhzauber

Die Rhogar haben sich erhoben, uralte Monster aus einer fremden Dimension. Nur ein Mann kann sie stoppen: der Verbrecher Harkyn, dem seine Sünden ins Gesicht tätowiert wurden. Mit Kampfhammer und magischem Handschuh stellt er sich den finsternen Horden entgegen.

Freunde des bei Namco vor drei Jahren erschienenen „Dark Souls“ finden sich bei **Lords of the Fallen** schnell zurecht. Das Gameplay ist praktisch identisch – das geht so weit, dass im Tod verlorene Erfahrungspunkte auch bei „Lords“ als Wolke über dem Tatort schweben und wieder eingesammelt werden können. Anfangs wählt der Spieler zwischen drei Magier-Klassen, die im Spielverlauf unterschiedliche Spezialfähigkeiten freischalten. Obwohl auch Verteidigung und Geschick als Schwerpunkte angeboten werden, ist „Lords“ in erster Linie auf Kriegercharaktere ausgelegt. Ausweichen und Zuschlagen ist



die beste Taktik – gegen kleinere Monster ebenso wie gegen gigantische Bosse. Der Handschuh macht zwar Fernkampf möglich, doch die dafür nötige Magie regeneriert sich noch langsamer als die Kraft, die für Paraden und Attacken verwendet wird.

Die Koproduktion des Frankfurter Studios Deck 13 und des Warschauer Teams von CI Games brilliert vor allem bei der Grafik. Die weitläufige Festung, in der sich die Handlung abspielt, ist detailliert und stimmungsvoll umgesetzt. Gegner wirken gewaltig, die Waffen sind mächtig und markant gestaltet. Die Pracht hat ihren Preis: Wenn we-



niger als 6 GByte RAM zur Verfügung stehen, ruckelt das Ganze ziemlich heftig.

Leider haben die Macher weniger Wert auf Story, Figuren und Levelaufbau gelegt. Harkyns Gesichtsverzerrung ist sein einziger wirklich individueller Zug. Er ist das klischeehafte Raubbein, komplett mit Glatze und Bart. Dazu passt, dass der Synchronsprecher von Gerard Butler ihm seine markige Stimme leihgt. Logiklöcher durchziehen die Handlung. So sucht der Spieler etwa einen verwundeten befreundeten Mönch, um diesen vor dem Verbluten zu retten. Aber warum ist der Verletzte überhaupt weggerannt? Wie entging er den Horden von Monstern, die sich dem Spieler nun in den Weg stellen? Und warum sehen die

freundlichen Nichtspielerfiguren ungerührt zu, wenn Harkyn von Rhogars niedergemetzelt wird? Solche Momente trüben den Gesamteindruck ein wenig, den das solide Gameplay und die beeindruckende Grafik bestimmen.

(Stephan Greitemeier/psz)

Lords of the Fallen

Vertrieb	Deck 13 / CI Games, http://lordsofthefallen.com/
Betriebssystem	Windows 8, 7, Vista, XP; außerdem PS4, Xbox One
Hardware-anforderungen	2,66-GHz-Quadcore-PC, 6 GByte RAM, 1024-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung und -Registrierung über Steam
Idee	<input type="radio"/>
Spaß	<input type="radio"/>
Deutsch • USK 16 • 44 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

Dramen im Untotenland

Die kleine Clementine hat kein leichtes Leben: Erst verlor sie ihre Eltern, dann ihren Beschützer Lee; schließlich war sie inmitten der von der Zombie-Apokalypse verheerten Welt ganz auf sich allein gestellt. In **The Walking Dead: Season Two** trifft Clementine auf eine Gruppe paranoiden und mitgenommen wirkender Überlebender. Wie üblich bei den Telltale-Spielen, die auf den Comic-Büchern von Robert Kirkman aufbauen, sind auch dieses Mal ausgeprägt konfliktträchtige Charaktere dabei. Wie

schon zuvor steht der Zombie-Horror auch diesmal nicht im Mittelpunkt, sondern bildet eher den Hintergrund, vor dem sich das menschliche Mit- und Gegeneinander der Überlebenden abspielt. Die Traumatisierten können schnell zu Verbündeten oder Feinden werden – schon ein falsches Wort kann den Ausschlag geben.

Dadurch, dass Clementine nun die Hauptfigur ist, ändert sich einiges in der Struktur der Spiele. Anders als der kräftige Lee ist das Mädchen den Erwachsenen fast immer ausgeliefert und muss sich auf subtile Weise behaupten. Emotionale Manipulation, Spionage und Erpressung gehören zu den spannenden neuen Waffen, die zum Einsatz kommen. Die Adventure-typischen Elemente sind noch immer spärlich. Es gibt nur wenig echte Rätsel, in den Levels ist auch



nicht viel zu entdecken. Gut gesetzte Schockmomente verhindern aber drohende Langeweile. Die Kämpfe sind wieder als Quick-Time-Events ausgeführt; dank wackiger Kamera kann durchaus Panikstimmung entstehen. Für kleine Bildschirme ist das Spiel schon aufgrund der visuellen Gestaltung ungeeignet.



Das aktuelle Fünf-Episoden-Paket schlägt den Spieler nicht im selben Maße in seinen Bann wie vor zwei Jahren der

Erstling. Wurde die erste Staffel dank der dauernden Sorge um Clementine schnell zum veritablen Vaterschaftssimulator, kämpft man in der zweiten verbissen für sich selbst. Aber die gut gezeichneten Charaktere und fünf verschiedene Spielabschlüsse halten die Motivation beim Spielen dieses interaktiven Zombie-Dramas aufrecht. Die neue Box-Version von U&I bringt deutsche Programmtexte mit; in der US-Version sind die fünf Episoden bereits im Verlauf des Jahres sukzessive erschienen.

(Stephan Greitemeier/psz)

The Walking Dead: Season Two

Vertrieb	U&I Entertainment / Telltale Games, www.telltalegames.com/walkingdead/
Betriebssystem	Windows 8, 7, Mac OS X ab 10.6
Hardware-anforderungen	2-GHz-Mehrkerneinsystem, 3 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Idee	<input type="radio"/>
Spaß	<input checked="" type="radio"/>
1 Spieler • Deutsch • USK 18 • 17 €	

Anzeige

Krieg der Grashüpfer

In **Call of Duty: Advanced Warfare** springt Activision's Kriegs-Shooter-Serie ins Jahr 2054. Soldaten hüpfen wie im Film „Edge of Tomorrow“ mit Exo-Skeletten herum und holen Drohnen-Schwärme mit intelligenten EMP-Granaten vom Himmel. Der Spieler schlüpft in die Rolle des Soldaten Jack Mitchell, der während eines Einsatzes in Seoul gegen die als ewig böse herhaltenden Nordkoreaner seinen besten Kumpel verliert. Mitchell heuert daraufhin bei einer privaten Söldnerfirma Atlas an. Des-

Call of Duty: Advanced Warfare

Vertrieb	Activision Blizzard
Betriebssysteme	Windows, PS3/4, Xbox 360/One
Mehrspieler	2 am selben Gerät / 18 online
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
Deutsch • USK 60 bis 70 €	
⊕+ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

sen Chef ist der von Kevin Spacely digital verkörperte Vater seines toten Kumpels. Im Auftrag von Atlas nimmt er fortan an Antiterror-Einsätzen in Krisengebieten teil. Doch schon bald entpuppt sich der Atlas-Chef als eigentlicher Bösewicht, der die Weltherrschaft plant.

Die serientypisch trashig-chauvinistische Story passt hervorragend zum abgenudelten Spielkonzept: Der Spieler läuft durch lineare Level und ballert sich durch gewohnt dämliche Gegnerhorden, die nur in der Masse gefährlich sind. Für erfolgreiche Einsätze erntet er Punkte, die er in Waffen und Rüstungen investiert. Als futuristische Neuerungen kommen transparente Schutzschilder ins Spiel; Granaten markieren Gegner auch hinter Deckungen rot und dank besagter Sprungdüsen braucht man nicht mehr die Treppe zu nehmen, um in den zweiten Stock zu gelangen. Die Spielwelt sieht dank pomöser Bauten und de-



taillierter Bewegungsabläufe aus der Distanz prima aus. Bei näherer Betrachtung fehlt es den Kulissen aber an Detailtiefe. Gesichter wirken wie aus Knetgummi, was insbesondere bei Kevin Spacely negativ auffällt. Dafür läuft die Action flüssig mit 60 fps.

Die rund sieben Spielstunden dauernde Solo-Kampagne wird von temporeichen Online-Ballereien begleitet. Die Sprung-Skelette beschleunigen die Gefechte, Spieler nutzen die Vertikale besser aus als in den Serien-Vorgängern. Zudem sind die Karten hübsch verwinkelt und nicht

allzu groß. Unter den zahlreichen Spielmodi ragen die Team-Matches heraus, etwa Search and Destroy, eine Domination-Variante sowie der amüsante Dog-Tag-Sammelspaß.

Die schlauchartige, klischeehafte Solo-Ballerei ist militaristischer Quark ohne Seele. Shooter-Fans freuen sich über die bessere Beweglichkeit und das höhere Tempo in den Multiplayer-Partien, auch wenn sie freilich nicht die aberwitzige Geschwindigkeit des klassischen Quake 3 Arena erreichen.

(Peter Kusenberg/hag)

Strauchelnder Revoluzzer

In **Assassin's Creed – Unity** schlüpft der Spieler in die Rolle des Draufgängers Arno Dorian und stürzt sich mitten ins revolutionäre Paris des Jahres 1789. Ubisoft hat sich mit dem diesjährigen Aufguss seiner Assassininen-Reihe auf PS4, Xbox One und den PC konzentriert, dank deren Rechenleistung die offen begehbar Stadt sehr lebendig wirkt: Hunderte Passanten bevölkern die Straßen. In den Gassen tummeln sich Trunkenbolde und Dirnen, auf den Plätzen kreischen Händlerinnen, Hühner gackern durchs Gewusel, während der Spielheld über Hausdächer eilt und von den Kirchturmspitzen die ganze Metropole überblickt.

Der Genuss dieser imposanten Inszenierung wird jedoch

getrübt durch häufige Ruckler, Clipping-Fehler, gelegentliches Tearing und seltene Programmabstürze, die selbst ein erster Patch der PS4-Version nicht behob. Derlei Fehler stören nicht nur das Auge, sondern behindern oft auch den Spielfluss.

Nachdem die Vorgänger mit Seeschlachten oder Echtzeitstrategie-Elementen das eigentliche Spielkonzept verwässerten, besinnt sich Unity wieder auf die Grundtugenden der Serie. Arno lernt das Meuchelmörder-Handwerk, schleicht an Wachen vorbei, erklettert Fassaden und erdolcht hinterrücks seine Gegner.

Doch die Entwickler haben die automatischen Hilfestellungen für diese Spielelemente noch immer nicht gut justiert. Die Gefechte laufen schablonenhaft ab und wenn Arno einen Dieb durchs Getümmel und über Häuserdächer verfolgt, bleibt er oft an Türrahmen hängen oder klettert aus Versehen eine Wand hoch.

Im Gegensatz zu den nervtötenden Verfolgungen machen



viele der als Nebenmissionen ausgelegten Diebstouren durchaus Spaß. Arno kann sich aussuchen, ob er in die Gebäude übers Dach eindringt, eine Seitentür per Dietrich öffnet oder durch die Kanalisation watet. Solche Nebenaufträge lassen sich auch mit Online-Spielern gemeinschaftlich zu viert erledigen. Im Test arteten die eigentlich geheimen Online-Einsätze oft in wildes Gemetzelt aus, einige brachen aufgrund technischer Probleme vorzeitig ab.

Luftikus Arno bleibt ein blässer Held, doch das revolutionäre Paris wurde während der rund 20-stündigen Kampagne als auf-

regende Metropole inszeniert. Das liegt weniger an der Rahmenhandlung als an peppigen Auftritten bekannter Persönlichkeiten à la Robespierre und Marquis de Sade.

Insgesamt muss man Ubisoft jedoch vorwerfen, dass sie Unity unausgereift auf den Markt gebracht haben. Sie hätten ihre Zeit besser in die Qualitätssicherung statt in den Verkauf virtueller Hilfsmittel im Spiel stecken sollen. Fans sollten deshalb abwarten, bis die Mängel behoben sind, um das eigentlich spannende Spiel ohne Dämpfer genießen zu können.

(Peter Kusenberg/hag)

Assassin's Creed – Unity

Vertrieb	Ubisoft
Betriebssysteme	Windows, PS4, Xbox One
Mehrspieler	4 online
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
Deutsch • USK 16 • 70 €	

Scharmützel im Gebirge

Nachdem Spieler vor zwei Jahren im Ego-Shooter Far Cry 3 einen wahnsinnigen Kartellchef in der Südsee stoppten, erleben sie im Nachfolger **Far Cry 4** ein ähnliches Abenteuer im Himalaya. Hier herrscht der durchgeknallte Drogenbaron Pagan Min, der Feinde wie Untergebene aus einer Laune heraus massakriert. Gegen ihn kämpfen die Rebellen vom „Goldenen Pfad“, die den Spieler aus den Fängen von Pagan Min befreien. Aus Dank kämpft er fortan an ihrer Seite.

In den 32 Missionen der Hauptkampagne verteidigt der Spieler Dörfer gegen Angriffe, befreit Geiseln oder nimmt feindliche Vorposten ein. Dabei muss er sich entscheiden, welchem der konkurrierenden Anführer des Goldenen Pfades er folgt: der fortschrittlichen Amita oder dem traditionsbewussten Sabal. Je nachdem, wessen Aufträge er

annimmt, ändern sich spätere Missionen. Hat man beispielsweise zuvor für Amita Informationen über einen Großangriff erbeutet, lässt sich dieser später leichter abwehren.

In der malerischen Bergwelt bewegt sich der Spieler völlig frei. Zu den auf der riesigen Karte aufpopgenden Missionen rast man mit einem Jeep oder nimmt einen Gleiter. Ein Autopilot hält das Fahrzeug einigermaßen zuverlässig auf den Wegen, sodass sich der Spieler bei Angriffen von Mins Söldnern ganz auf das Schießen konzentrieren kann. Geht es in die Felsen, kann man sich mit einem Seilhaken zum nächsten Vorsprung schwingen.

Das Fantasieland Kyrat erinnert mit seinen Steinhausdörfern und begrünten Berghängen an Nepal. In den Wäldern tummeln sich Wölfe, Tapire, Bären und Elefanten. Aus erbeuteten Tieren bastelt der Spieler nützliche Ausrüstung und Fleischköder, um Bären oder Wölfe in die Nähe feindlicher Wachen zu locken, die diese dann erledigen. In Acht nehmen muss er sich vor streunenden Jägern, die den Spieler nicht nur mit Pfeil und Bogen verfolgen, sondern ihm auch noch verhexte Tiere auf den Hals hetzen. Während einige Missionen



bereits nach wenigen Minuten erledigt sind, braucht es für andere ein Dutzend Anläufe, bis man den richtigen Weg gefunden und alle rasenden Sherpas erwischt hat. Die eigene Gesundheit schwindet nur allzu rasch – immerhin kann man neue Versuche ohne lange Ladepausen starten.

Typisch für die Open-World-Spiele von Ubisoft muss der Spieler erst auf hohe Radiotürme klettern, bevor ein weiterer Kartenbereich sichtbar wird und neue Stützpunkte zeigt. Einmal eingenommen, werden eigene Stützpunkte aber so lange von Mins Schergen angegriffen, bis der Spieler sich ein Herz fasst und eine der vier großen Festungen stürmt. Diese sind so gut bewacht, dass er entweder die Hilfe eines Coop-Online-Mitspielers oder KI-Kumpels benötigt.

So kann man sich auch abseits der Hauptkampagne mit Dutzenden von Nebenaufträgen tage lang beschäftigen. Die Playsta-

tion-Versionen bringen gar zehn zusätzliche Lizenzen mit, die man an Freunde für (maximal zweistündige) Koop-Einsätze verteilen kann. Auf die Hauptkampagne haben sie keinen Zugriff.

Far Cry 4 folgt dem gleichen Strickmuster wie sein Vorgänger. Die Story ist nicht ganz so mitreißend, dafür wurde die Berglandschaft detaillierter und größer in Szene gesetzt. Der Himalaya fungiert hier als riesiger Abenteuerspielplatz mit unzähligen Attraktionen. Durch die genaue Kartierung beraubt sich der Ego-Shooter aber auch seiner Geheimnisse und Überraschungen. Zudem variiert der Schwierigkeitsgrad der Missionen stark. Im Vergleich zu den ähnlich gestrickten Open-World-Titeln Watchdogs und Assassin's Creed Unity beeindruckt Far Cry 4 aber mit der detailliertesten Ausarbeitung und der niedrigsten Fehlerdichte und zieht Abenteurer 30 bis 40 Stunden in seinen Bann. (hag)

Far Cry 4

Vertrieb	Ubisoft
Betriebs-systeme	Windows, PS3/4, Xbox 360/One
Mehrspieler	2 Online-Koop / 10 Online-Team-Match
Idee	○ Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
Deutsch • USK 18 • 60 €	

Indie- und Freeware-Tipps

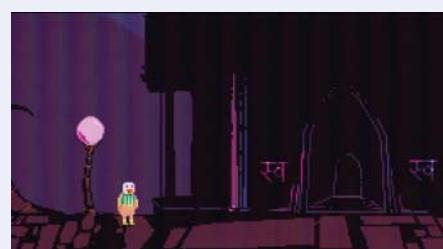
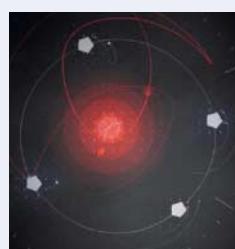
In **Mini Metro** merken Spieler nur allzu schnell, wie schwierig es ist, mit nur wenigen Linien und Zügen ein funktionierendes Nahverkehrsnetz aufzubauen. Die kostenlose Alpha-Version dieses minimalistischen Strategie-Titels vom Dinosaur Polo Club können Spieler im Browser ausprobieren. Der Prototyp wur-

de bereits beim Ludum Dare Festival prämiert, lässt aber eine Sound-Ausgabe vermissen. Eine kostenpflichtige erweiterte Early-Access-Version ist auf Steam für 7 Euro erhältlich.

Ein weiterer Titel, der es vom Ludum Dare Festival auf Steam geschafft hat, ist **Orbita-lis** von Alan Zucconi. In diesem hübschen Gravitations-Simulator muss der Spieler in

einem Sonnensystem so geschickt Raketen abschießen, dass sie möglichst lange um die Planeten kreisen. Sobald der um das Spielfeld laufende Timer eine Runde geschafft hat, geht es in diesem kostenlosen Browser-Spiel zur nächsten Aufgabe. Mehr als ein Klick ist dazu nicht nötig, doch es bedarf viel Geschick, damit die Geschosse nicht vorzeitig kollidieren.

Im Retro-Adventure **Dropsy and the Black Lodge** (Windows) wandert der Spieler durch eine düstere, pixelige Umgebung und versucht, gefangene Seelen zu befreien. Immer wieder verschwimmt die Darstellung und aus den Lautsprechern krächzen verzerrte 8-Bit-Synthies die Erkennungsmelodie von Twin Peaks. Begegnet



Dropsy einem Geist, so kann er auf Tastendruck seine Augen schließen – was er nicht sieht, ist auch nicht real. Trotz einiger Bugs fasziniert das in nur drei Tagen erstellte Freeware-Spiel von Jay Tholen durch seine bizarre Atmosphäre, die ebenso viele Rätsel aufgibt wie ein David-Lynch-Film.

Mehr Indie- und Freeware-Tipps finden Sie in unserem Video-Kanal „c't zockt“ auf heise.de und auf der gleichnamigen Steam-Kurator-Liste.

c't Freeware-Spiele: ct.de/y3ny

Cordula Dernbach

Party-Nachschnitt

Neue Sing- und Tanzspiele für Playstation, Wii und Xbox

Nicht nur neue Hits und Choreografien bringen immer wieder Abwechslung bei den Musikspielen für Konsolen. In dieser Saison mischen bei dem beliebten Partyspaß erstmals auch Apps mit.

Bei Singspielen geht es wie in der Karaoke-Bar darum, möglichst text- und melodieicher bekannte Songs nachzusingen, während man bei Tanzspielen vorgegebene Schritte und Bewegungen passend zur Musik nachtanzt. Manche Musiktitel für Playstation, Wii und Xbox sind ausschließlich aufs Singen oder aufs Tanzen spezialisiert, bei anderen ist beides möglich. Einige der Bewegungsspiele haben eine vollständige Geschichte, deren Fortgang der Spieler durch die richtigen Gesten zum rechten Zeitpunkt steuert. Titel dieser Art sind für Einzelspieler gedacht – die klassischen Sing- und Tanzspiele dagegen machen erst in der Gruppe so richtig Spaß.

Wer neu in die Szene der Sing- und Tanzspiele einsteigen will oder zu Weihnachten eines davon verschenken möchte, sollte vor dem Kauf zwei Dinge bedenken: für welche Konsolen ein Spiel angeboten wird und welche Songliste es mitbringt. Songlisten veröffentlichen die Hersteller meist bereits vorab im Internet. Weitere Songs kann man einzeln oder in Bundles als Ergänzung zu fast allen Musikspielen herunterladen.

Falls in einer Familie bereits eine Konsole vorhanden ist, kommt nur ein Spiel in Frage, das dafür verfügbar ist. Andersherum legt man sich beim Kauf einer Konsole auf bestimmte Titel fest, denn die meisten erscheinen nur für Konsolen eines Herstellers. Eine rühmliche Ausnahme macht **Just Dance 2015** von Ubisoft, das gerade in sechs Versionen erschienen ist – sowohl für die aktuellen Modelle von Nintendo, Sony und Microsoft, als auch für deren direkte Vorgängermodelle.

Die Interpreten der über 40 Songs reichen von Miley Cyrus über One Direction und Calvin Harris bis Avicii. Zur Musik tanzen poppig-bunte Tänzer über den Bildschirm, die es nachzuahmen gilt. Damit man sich rechtzeitig auf die kommenden Bewegungen einstellen kann, laufen am unteren Bildschirmrand kleine Piktogramme mit, die das nächste Bewegungsmuster ankündigen.

Wenn der Karaoke-Modus aktiv ist, können die Spieler zusätzlich auch die Songs mitsingen. Der Text läuft dazu auf einem farbigen Band über den Bildschirm. Ein Bewertungssystem belohnt bei Just Dance besonders gelungene Bewegungen mit extra vielen Punkten; es reagiert hier vor allem auf die Armbewegungen der Tänzer. Just Dance setzt auf eine große Community. Bei jedem Tanz zeichnet das Spiel ein Video auf, das über den Online-Mehrspielermodus auf dem „World Dance Floor“ von Ubisoft hochgeladen und geteilt werden kann.

Ganz neu ist die App **Just Dance Now** für Android und iOS; sie ist in der Grundversion kostenlos. Mit der App kann man sich spontan zu einer Tanzrunde zusammenfinden. Dazu benötigt man außer der App nur einen Bildschirm, der mit dem Internet verbunden ist. Klickt man auf www.justdancenow.com auf den „Jetzt spielen“-Button, so erscheint eine fünfstellige Danceroom-Nummer, die jeder, der mitspielen möchte, auf seinem Smartphone eingibt. Dann verbindet sich das Mobilgerät mit dem Spiel. Statt eines Konsolen-Controllers zeichnet der Bewegungssensor des Mobilgeräts die Bewegungen auf.

Die Gratis-App enthält fünf freie Songs, die täglich wechseln. Allerdings wird vor jedem Song Werbung angezeigt. Um werbefrei tanzen und vor allem auf alle verfügbaren Songs zugreifen zu können, muss einer in der Runde einen sogenannten Vip-Pass kaufen, der für eine Stunde (1 Euro), einen Tag (2 Euro), eine Woche (4 Euro) oder im Abo für einen Monat (8 Euro), drei Monate (20 Euro) und ein Jahr (50 Euro) zu haben ist. Der Pass-Inhaber startet einen Song, alle anderen können sich mit der App kostenlos zuschalten und mittanzen. Der Anzahl der Tänzer sind lediglich räumliche Grenzen gesetzt. Laut Hersteller wurden bereits Events mit 5000 Teilnehmern veranstaltet. Songs älterer Just-Dance-Titel will Ubisoft nach und nach in den Katalog der App aufnehmen.

Sony Playstation 3 und 4

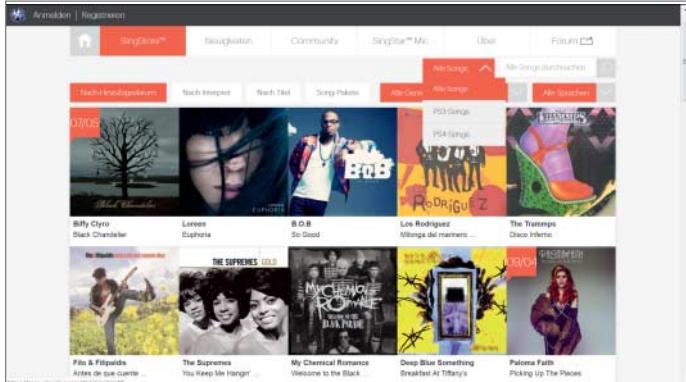
Eine feste Größe im Markt der Singspiele ist die SingStar-Reihe, die Sony für die eigenen Konsolen herausbringt. Gerade ist **SingStar Ultimate Party** in Versionen für die aktuelle Playstation 4 und den Vorgänger Playstation 3 erschienen. Es ist das erste SingStar-Spiel, das auch für die PS 4 erscheint. Wer eine ältere PS 3 durch das aktuelle Konsolenmodell ersetzt hat, sollte bedenken, dass auch eine neue Kamera angeschafft werden muss.

Die Songliste umfasst 30 Lieder, Klassiker und aktuelle Hits wie „Happy“ von Pharrell Williams, „Magic“ von Coldplay und „Geboren um zu leben“ von Unheilig. Während ein Titel läuft, erscheint auf dem Bildschirm nicht nur der Text, in dem die aktuelle Stelle farbig markiert ist, sondern man sieht auch mehrere Tonspuren. Sie sollen helfen, den richtigen Ton zu treffen. Für richtig gesungenen Text und passende Tonhöhe gibt es Punkte. Die Wertung ist gnädig, es geht in erster Linie um den gemeinsamen Karaoke-Spaß. Leider ist dieses Spiel – anders als die Vorgänger – nur für zwei Personen ausgelegt.

Auch Sony hat erstmals eine App herausgebracht: Die kostenlose App **SingStar Mic** für Android oder iOS verbindet sich automatisch mit der Konsole und kann anstelle eines Mikrofons zum Spielen benutzt werden.



Mit der App „Just Dance Now“ kann man auch in großen Gruppen gemeinsam tanzen. Das Smartphone übernimmt dabei die Rolle des Controllers.



Die meisten Musikspiele lassen sich durch herunterladbare Songs erweitern. Für die SingStar-Reihe von Sony gibt es einen eigenen Store.

Diese App ist anders als die von Ubisoft kein eigenes Musikspiel, sondern dient lediglich als Mikrofonersatz. Das ist zwar eine kostengünstige Alternative zu einem richtigen Mikro – allerdings kommt keine rechte Stimmung auf, wenn man in ein Handy singt.

Nintendo Wii und Wii U

Für die Konsolen von Nintendo gibt es aktuell das Singspiel **Let's Sing 2015** von Koch Media. Im Duett- und Koop-Modus sammeln zwei bis vier Spieler gemeinsam möglichst viele Punkte – entweder durch gleichzeitiges Singen oder durch abwechselnden Einsatz. Im Duell-Modus treten zwei Teams gegeneinander an.

Die Songliste umfasst 42 Lieder von Melanie C. „First day of my Life“ über „Royals“ von Lord bis zu Kinderliedern von Kidoke, etwa „Old Mac Donald had a Farm“. Let's Sing 2015 läuft auch auf der Wii U, lässt sich hier allerdings nur mit dem Controller und nicht über das Gamepad steuern. Zu den Songs zeigt das Spiel Musikvideos, während Tonspuren und Text vorgeben, was die Spieler zu singen haben – leider hängt diese Anzeige der Musik etwas hinterher. Auch bei diesem Spiel steht der Spaß im Vordergrund, weniger die strenge Bewertung des Gesangs.

Ebenfalls für die Wii und Wii U (ohne Gamepad) sowie für die mobilen Nintendo-Konsolen DS und 3DS ist **Violetta – Rhythmus und Musik** von Disney. Angelehnt an die Fernsehsendung im Disney Channel gilt es hier, Rhythmusgefühl zu beweisen. Blasen auf dem Bildschirm muss der Spieler exakt im richtigen Moment mit dem Controller auswählen. Nur so bringt er sie zum Platzen und befreit die darin gefangenen Schmetterlinge. Später regnen auch Blasen mit Noten, Sternen oder gebrochene Herzen ins Bild. Wer die Spiele gut abschließt, schaltet neue Songs frei. An der Wii erweist sich dies allerdings als äußert knifflig, ein perfektes Ergebnis ist an der stationären Konsole fast unmöglich. In den DS-Versionen gelingt es etwas besser. Die eingestreuten Quiz-Fragen kann nur beantworten, wer ausreichend über die TV-Sendung Bescheid weiß.

Aktuelle Sing- und Tanzspiele

	Disney Fantasia: Music Evolved	Just Dance 2015	Let's Sing 2015	Singstar Ultimate Party	Violetta – Rhythmus & Musik
Hersteller	Disney Interactive	Ubisoft	Koch Media	Sony	Disney Interactive
Bewegung/Singen	✓ / -	✓ / ✓	- / ✓	- / ✓	✓ / -
Für welche Konsole verfügbar?					
Playstation 3/4	- / -	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓	- / -
Wii/Wii U	- / -	✓ / ✓	✓ / - ¹	- / -	✓ / - ¹
Xbox 360/One	✓ ² / ✓ ²	✓ ² / ✓ ²	- / -	- / -	- / -
Preise	Xbox One: 55 €, Xbox 360: 40 €	PS 4: 50 €, PS 3: 40 €, Wii U: 33 €, Wii: 35 €, Xbox One: 50 €, Xbox 360: 40 €	Wii: 38 €	PS 4: 28 €, PS 3: 30 €	Wii: 30 €
max. Spielerzahl	1	1 bis 6 ³	4	2	1

¹ der Wii-Titel ist Wii-U-kompatibel ² mit Kinect ³ je nach Konsole

✓ verfügbar – nicht verfügbar

Microsoft Xbox 360 und Xbox One

Die von Microsoft selbst für die Xbox entwickelte, ehemals groß angelegte Reihe „Lips“ wurde schon bald wieder eingestellt. Aktuell ist für diese Konsole gerade das Bewegungsspiel **Disney Fantasia: Music Evolved** von Disney herausgekommen, und zwar für die aktuelle Xbox One und den Vorgänger Xbox 360. Auch hier geht es um den richtigen Rhythmus. Das Spiel wurde vom Guitar-Hero-Macher Harmonix entwickelt. Es hat auch einen Kampagnen-Modus mit einer an die Fantasia-Filme angelehnten Handlung. Der Spieler versucht darin, als Zauber-Lehrling mit seiner Musik den Lärm zu vertreiben.

Ein ausführliches Tutorial führt in die Bewegungselemente ein. Zum Spielen wird eine Kinect benötigt. Die sehr präzise Steuerung reagiert gut. Bewertet werden hier nur die Bewegungen der Hände und Arme, und zwar recht streng. Das breite Spektrum der Songs reicht von David Bowie über Queen bis zu klassischer Musik von Mozart und Vivaldi. Durch Auswahl von eingeblendeten Instrumentengruppen wie Synthesizer oder Schlagzeug kann der Spieler den Sound beeinflussen.

Und sonst?

Wer keinen Wert auf topaktuelle Hits legt, sollte sich auch unter den etwas älteren Musikspiel-Versionen umsehen. In der **We Sing**-

Reihe von Nordic Games gibt es Titel mit Musik unterschiedlicher Stilrichtungen für die Wii, die auch Wii-U-kompatibel sind, darunter deutsche Hits, 80er-Jahre-Musik und Rock. Andere ältere Titel richten sich an Fans eines bestimmten Künstlers oder einer Gruppe. So gibt es beispielsweise eine „Take That“-Ausgabe von SingStar für die PlayStation und für alle älteren Konsolen das Tanzspiel **Michael Jackson: The Experience** von Ubisoft, in dem sich alles um spezielle Tanzschritte im Stil von Michael Jackson dreht. Spiele wie das von Deep Silver entwickelte **X Faktor**, das 2010 ebenfalls für alle drei damals aktuellen Konsolen herauskam, sollen Casting-Show-Atmosphäre ins Wohnzimmer bringen.

In einigen älteren Sony-Titeln wie **Dance Star Party** geht es auch ums Tanzen; für diese Spiele ist ein Move-Controller erforderlich. In der Just-Dance-Reihe von Ubisoft erschien 2013 auch eine Version für jüngere Spieler – eigentlich eine gute Idee, doch leider gab es **Just Dance Kids** nur als englische Ausgabe.

Um Enttäuschungen zu vermeiden, sollte man auch vor einem Schnäppchenkauf die jeweilige Songliste genau anschauen. Wer sich mit der Zusammenstellung der Lieder anfreunden kann, spart beim Kauf gegenüber den aktuellen Titeln kräftig, zumal die älteren Spiele auch im Bundle mit Mikrofonen oder Controllern gelegentlich sehr günstig angeboten werden. (dwi)



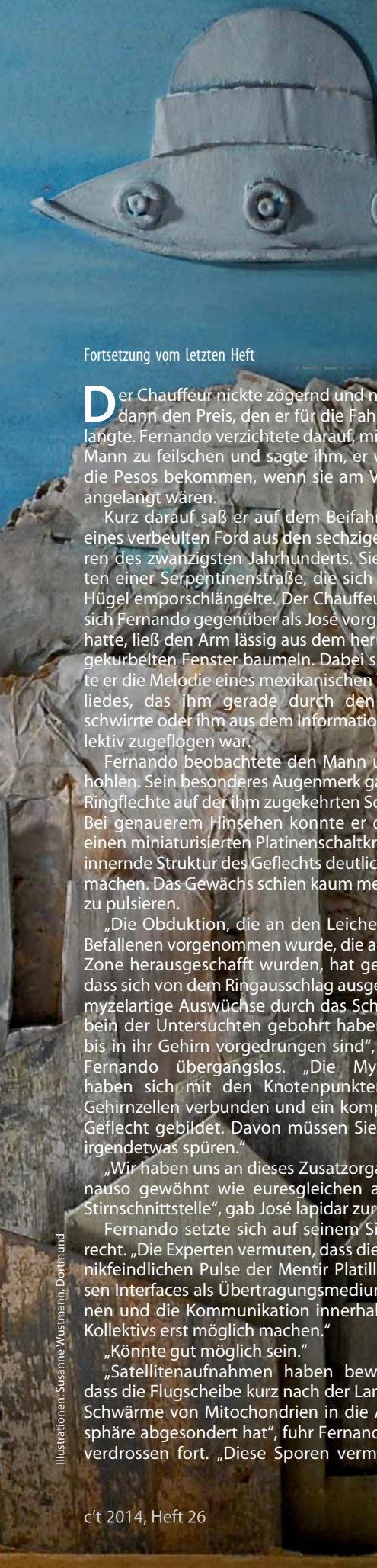
„Let's Sing 2015“ bringt mehrere Modi zum Spielen in der Gruppe, darunter auch kooperative Spielformen.



Im Bewegungsspiel „Disney Fantasia: Music Evolved“ für Xbox plus Kinect macht der Spieler fast wie ein Dirigent Wisch- und Schlaggesten im Rhythmus der Musik.

Jan Garde~~m~~ann
interspezifische
Konkurrenz
Teil 2





Fortsetzung vom letzten Heft

Der Chauffeur nickte zögernd und nannte dann den Preis, den er für die Fahrt verlangte. Fernando verzichtete darauf, mit dem Mann zu feilschen und sagte ihm, er würde die Pesos bekommen, wenn sie am Vulkan angelangt wären.

Kurz darauf saß er auf dem Beifahrersitz eines verbeulten Ford aus den sechziger Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts. Sie folgten einer Serpentinenstraße, die sich einen Hügel empor schlängelte. Der Chauffeur, der sich Fernando gegenüber als José vorgestellt hatte, ließ den Arm lässig aus dem heruntergekurbelten Fenster baumeln. Dabei summte er die Melodie eines mexikanischen Volksliedes, das ihm gerade durch den Kopf schwirrte oder ihm aus dem Informationskollektiv zugeflogen war.

Fernando beobachtete den Mann unverhohlen. Sein besonderes Augenmerk galt der Ringflechte auf der ihm zugekehrten Schläfe. Bei genauerem Hinsehen konnte er die an einen miniaturisierten Platinenschaltkreis erinnernde Struktur des Geflechts deutlich ausmachen. Das Gewächs schien kaum merklich zu pulsieren.

„Die Obduktion, die an den Leichen von Befallenen vorgenommen wurde, die aus der Zone herausgeschafft wurden, hat gezeigt, dass sich von dem Ringausschlag ausgehend myzelartige Auswüchse durch das Schläfenbein der Untersuchten gebohrt haben und bis in ihr Gehirn vorgedrungen sind“, sagte Fernando übergangslos. „Die Myzellen haben sich mit den Knotenpunkten der Gehirnzellen verbunden und ein komplexes Geflecht gebildet. Davon müssen Sie doch irgend etwas spüren.“

„Wir haben uns an dieses Zusatzorgan genauso gewöhnt wie euresgleichen an die Stirnschnittstelle“, gab José lapidar zurück.

Fernando setzte sich auf seinem Sitz zurecht. „Die Experten vermuten, dass die technikfeindlichen Pulse der Mentir Platillo diesen Interfaces als Übertragungsmedium dienen und die Kommunikation innerhalb des Kollektivs erst möglich machen.“

„Könnte gut möglich sein.“

„Satellitenaufnahmen haben bewiesen, dass die Flugscheibe kurz nach der Landung Schwärme von Mitochondrien in die Atmosphäre abgesondert hat“, fuhr Fernando unverdrossen fort. „Diese Sporen vermehren

sich seitdem kontinuierlich, sind aber nur innerhalb der Sphäre überlebensfähig. Sie befallen auch nur Menschen. Außerhalb der Zone sterben sie binnen weniger Tage ab – so wie auch die Hautflechten mit den daran anhängenden Myzellen absterben, wenn ein Befallener die Zone verlässt.“

Fernando atmete tief durch. „Offenbar dauert es zwei Wochen, bis die Myzellen sich im Gehirn eines Befallenen breitmachen haben. Denn zwei Wochen nach der Landung der Platillo änderten die Menschen in der Zone ihr Verhalten und wurden friedfertig.“

Plötzlich neigte sich José zu Fernando hinüber, öffnete das Handschuhfach und holte mit spitzen Fingern einen Gegenstand daraus hervor. Es handelte sich um einen münzgroßen Hautlappen, auf dem ein ähnliches Ringgeflecht gewachsen war wie auf Joses Schläfen. Indem er seinem Fahrgäste die Epidermis auf das Knie legte, fragte er: „Interessiert?“

Fernando starrte den Hautlappen an. Er sah ein solches Gebilde nicht zum ersten Mal. Jeden Tag wurden mehrere Kilo dieser künstlich gezüchteten und mit einem Ringgeflecht befallenen Epidermen aus der Zone hinausgeschmuggelt. Diese Epi genannte Alien-Technologie hatte den herkömmlichen Drogen auf der Liste der meist nachgefragten illegalen Rauschgifte inzwischen den Rang abgelaufen und ein ähnlich hohes Suchtpotenzial wie Crack oder Heroin. Allerdings wirkte Epi in dieser Weise nur bei Menschen mit Stirnschnittstelle.

Um den gewünschten Effekt zu erzielen, musste der Hautlappen über das Interface gelegt werden. Das Ekzem bildete daraufhin Stummelmyzellen aus, die sich mit der Schnittstelle verbanden. Was der Konsument dann erlebte, war ein rauschhaftes Eintauchen in ein kunterbuntes Pseudomassenbewusstsein, das seine Inhalte aus dem weltumspannenden Datennetzwerk schöpfte. Da das Geflecht nur Abrufimpulse passieren ließ, die vom Unterbewusstsein gesendet wurden, gelangten auch nur solche Informationen in das Gehirn des Nutzers, die seine unterschwellige Wünsche und Sehnsüchte bedienten und ihn auf tiefenpsychologischer Ebene ansprachen. Ein Effekt, der die Konsumenten von Epi unweigerlich gierig machte. Da die Flechten außerhalb der Zone jedoch nach wenigen Tagen abstarben, brauchten die Süchtigen ständig Nachschub.

„Ich habe gehört, immer mehr Eltern weigern sich inzwischen, ihren Kindern eine Stirnschnittstelle einzupflanzen zu lassen“, sagte José. „Andere lassen ihre Interfaces wieder entfernen, weil sie in die Zone kommen wollen, um Teil unseres kollektiven Informationsbewusstseins zu werden.“

„Womit Epi dann ja wohl seinen Zweck erfüllt hätte“, bemerkte Fernando giftig. „In meinen Augen ist diese Technologie nichts anderes als eine Werbestrategie, um Menschen dazu zu bringen, in die Zone überzusiedeln.“

José lachte auf. „Hauptsächlich verschafft Epi uns die Devisen, die wir brauchen, um

Güter zu importieren, die wir in der Zone nicht herstellen können. Aber Sie liegen mit Ihrer Vermutung vielleicht gar nicht mal so falsch. Das Leben in der Zone ist lebenswerter als bei euch drüben. Epi ist das beste Mittel, dies der Weltbevölkerung vor Augen zu führen.“

„Kommen Sie mir nicht wieder mit Ihren göttlergleichen Außerirdischen und ihren hehren Zielen. Diese Kreaturen haben das Leben von Millionen von Menschen auf dem Gewissen.“

„Seit wann hätten sich Götter um derartiges jemals geschart?“

Fernando warf den Hautlappen zurück in das Handschuhfach. „Ich bin nicht in die Zone gekommen, um mich als Schmuggler anheuern zu lassen.“

Eine Weile fuhren sie schweigend weiter. Schließlich erreichten sie Tamazunchale. Eingeschossige Flachdachhäuser säumten die Straße, die Fassaden waren bunt angemalt. Doch es waren keine Touristen zu sehen. Die Souvenirläden und ein Großteil der Cafés und Restaurants, die es hier vor der Ufo-Landung massenweise gegeben hatte, waren verschwunden. An den Balkonbrüstungen hingen auch keine Banderolen mehr, die das Straßenbild mit ihren dreidimensional dargestellten Werbeslogans und Firmenlogos überstrahlten.

Etliche der Gebäude beherbergten nun kleine Manufakturen oder Lebensmittelgeschäfte. Statt der europäischen Kleidung trugen die Männer gewebte Umhänge und Hosen aus Leinen und die Frauen weiße Kleider, die mit bunten Bordüren verziert waren.

„Es ist nicht zu fassen, wie entspannt und friedfertig die Zonenmenschen wirken“, murmelte Fernando.

„Das ist doch gar nicht verwunderlich“, entgegnete José, und wischte einem Eselskarren aus, der mit Maiskolben beladen war. Die Kolben sahen alle unterschiedlich aus, wirkten teilweise verwachsen. Die Körner hatten verschiedene Farben, ganz entgegen dem genmanipulierten Zuchtmais, der völlig gleichförmig aussah. „Seit sich in der Zone das Kollektiv herangebildet hat, geht hier jeder einer seinen Neigungen und Veranlagungen entsprechenden Arbeit nach“, erläuterte José. „Die Menschen sind zu einem einfachen Leben zurückgekehrt, wie es etwa im europäischen Altertum geherrscht hat. Den Weg dorthin hat uns unser Unterbewusstsein gewiesen, indem es aus unserem Wissenskollektiv Daten und Informationen abbog, nach denen es uns wirklich verlangte.“

Der Anblick der Ringekzeme auf den Schläfen der Einheimischen stimmte Fernando melancholisch. Sie erinnerten ihn daran, dass er mit seinen Gedanken nie wieder auf Datenbestände zugreifen konnte. „Bei einer DNA-Analyse der Myzellen ist herausgekommen, dass sie menschliche Gene enthalten“, sagte er mürrisch. „Wie erklären Sie sich das?“

Wieder war José nicht um eine Antwort verlegen. „Die Erde, und im Speziellen Mexiko, ist in der Vergangenheit mehrmals von den Außerirdischen besucht worden“, erläuterte er. „In den Fresken der Azteken und

Maya finden sich Beweise dafür. Die uns besuchenden Fremdwesen haben Genproben von den Menschen genommen, auf deren Basis sie dann die Mitochondrien züchteten, die es uns heute ermöglichen, das Kollektiv zu bilden.“

„Diese Mitochondrien sind gegen alle Gifte resistent, die bisher gegen sie eingesetzt wurden.“

„Wer immer uns diese Technologie schickt, ist uns weit überlegen.“

Fernando ließ den Chauffeur nicht aus den Augen. „Genau genommen handelt es sich bei diesen Mitochondrien um extremophile Lebewesen“, sagte er. „Organismen, die unter außergewöhnlich extremen Bedingungen leben können. So etwas gibt es auf der Erde auch. Zum Beispiel auf dem Grund der Tiefsee.“

„Und wenn schon.“

„Haben Sie schon einmal von den Black Smokers gehört?“ Sie hatten die Ortschaft inzwischen hinter sich gelassen und fuhren auf einer Brücke über den Rio Amajac. Am Flussufer kampierten Paare und Familien. Rauchfahnen stiegen von den Grillfeuern auf, und am Himmel schwirrten bunte Papierdrachen, die die Kinder im Wind hatten aufsteigen lassen.

„Auf dem Grund des Kaimangrabens erstreckt sich ein ausgedehntes Feld dieser Tiefseeschlote“, fuhr Fernando fort. „Vor fünfzehn Jahren hat sich Citaltep-International die Schürfrechte für diese Tiefseerinne im Karibischen Meer gesichert. In dem Ökosystem, das sich um die dortigen Black Smoker entwickelte, sind Bakterien entdeckt worden, die auf die elektromagnetischen Felder reagieren, die beim Ausströmen des heißen Wassers entstehen.“

„Faszinierend“, bemerkte José leicht gelangweilt.

„Die biotechnologischen Schnittstellen der Zonenbewohner funktionieren auf ganz ähnliche Weise, wobei der Popocatépetl mit der Mentir Platillo darauf die Stelle des Black Smoker einnimmt.“

José warf seinem Fahrgäst einen stirnrunzelnden Blick zu. „Da Ihre Stirnschnittstelle nicht mehr funktioniert, muss es eine Heiderarbeit gewesen sein, diese Informationen mit einem externen Lesegerät mühsam aus dem weltumspannenden Datennetzwerk herauszufiltern.“

„Im Netz ist nichts über diese Bakterien, geschweige denn über die Forschungen in der Tiefsee zu finden“, entgegnete Fernando. „Citaltep-International ist nicht daran gelegen, diese Entdeckung publik zu machen.“

„Und wie wollen Sie dann davon erfahren haben?“

Fernando tippte mit dem Zeigefinger gegen seine Nase. „Ich bin Journalist. Seit meine Schnittstelle zum Teufel ist, halte ich es genauso wie mein verschollener Freund Cornell. Statt nur im Netz nach Informationen zu suchen, begebe ich mich persönlich zu den Schauplätzen.“

„Citaltep-International hat seinen Hauptsitz auf der dunklen Seite des Mondes. Wol-

len Sie behaupten, dass Sie auf Luna waren, um dort zu spionieren?“

„Kaga Citaltep unterhält auf dem Mond eine Station für Schnittstellentechnik-Geschädigte“, erwiderte Fernando. „Das dort angebotene Hilfsprogramm ist für Opfer der Mexiko-Katastrophe sogar kostenlos. Ein Service, den ich gerne in Anspruch genommen habe.“

José schüttelte missbilligend den Kopf. „Sie haben die Gutmäßigkeit dieses Mannes ausgenutzt, um in seinem Werk herumschnüffeln?“

„Señor Citaltep weilt schon seit einem Jahr nicht mehr auf dem Mond“, entgegnete Fernando. „Offenbar ist er trotz seiner Hirverletzung zur Erde zurückgekehrt.“ Selbstgefällig streckte er die Beine im Fußraum aus. „Ich kann beweisen, dass die fliegende Untertasse von Citaltep-International gebaut wurde und von der dunklen Seite des Mondes aus startete. Die Mitochondrien, die von der Flugscheibe nach der Landung ausgestreut wurden, sind in Mondlaboren gezüchtet worden. Als Grundlage dienten die Tiefseebakterien, die im Black-Smoker-Feld des Kaimangrabens entdeckt wurden.“

Fernando legte eine Pause ein. Dann sagte er: „Die Zone ist nicht das Werk von Außerirdischen. Menschen haben sie erschaffen.“

Plötzlich verlangsamte der Chauffeur die Fahrt und ließ den Wagen auf dem schotterbestreuten Seitenstreifen ausrollen. Rechts der Fahrbahn fiel das buschbewachsene Gelände seicht ab. Auf der gegenüberliegenden Seite erhob sich ein bewaldeter Berghang, über dem Vogelschwärme kreisten. Einige Meter voran stand ein Haus aus Backstein und Wellblech, vor dem Kinder spielten.

Ein Motorrad, das dem Taxi seit geraumer Zeit gefolgt war, stoppte hinter dem Wagen. Eine Frau saß auf dem Sitz. Schwarzes, langes Haar fiel auf ihre Schultern herab, als sie den Helm vom Kopf nahm. Sie stieg von der Maschine ab und kam auf das Taxi zu.

„Was soll das werden?“, erkundigte sich Fernando, während die Frau den hinteren Wagenschlag öffnete und auf der Rückbank Platz nahm.

„Wir haben Sie erwartet, Señor Alvaro“, sagte die Frau und zupfte sich die Handschuhe von den Fingern. Ihr schlankes ebenmäßiges Gesicht mit den hochgestellten Wangenknochen wirkte edel und schön, und das Ekzem auf ihren Schläfen mutete eher wie eine Verzierung denn wie ein Ausschlag an.

„Dem Werkschutz ist nicht entgangen, dass Sie auf dem Mond herumsponniert haben“, sagte sie. „Nur leider ist man Ihnen zu spät auf die Schliche gekommen. Sie waren bereits wieder abgereist, als der Werkschutz herausfand, wo Sie sich unerlaubterweise überall herumgetrieben haben.“

Fernando betrachtete die Frau im Rückspiegel eingehend. Citaltep-International beschäftigte verdammt attraktive Agenten, fand er. Die Schwarzhaarige kam ihm allerdings vage vertraut vor. Doch wusste er nicht zu sagen, woher er sie kannte.

Die Frau legte Fernando die Hände von hinten um den Hals. Er schluckte trocken. „Ich habe in Monterrey und anderen Städten Rest-Mexikos Datenträger versteckt, die die auf ihnen abgespeicherten Informationen in drei Tagen in das Netz einspeisen werden, sollte ich bis dahin nicht zurückgekehrt sein, um sie zu deaktivieren“, behauptete er. „Die ganze Welt wird erfahren, wer für die Mexiko-Katastrophe verantwortlich ist, sollte mir in der Zone etwas zustoßen.“

„Warum haben Sie überhaupt gezögert, Ihr Wissen sofort hinauszuposaunen?“ Die Frau begann Fernandos Nacken kräftig zu massieren.

„Warum haben mich die auf der Erde agierenden Agenten von Citaltep-International nicht ausgeschaltet, nachdem der Werkschutz erfahren hatte, was ich auf dem Mond getrieben habe?“, konterte er. „Ihre Kollegen außerhalb der Zone müssen mich seit Tagen observieren. Andernfalls wären Sie nicht davon unterrichtet gewesen, dass ich vorhatte, heute über den Grenzposten südlich von Ciudad Valles in die Zone einzureisen.“

Die Frau ging dazu über, Fernandos Schultern mit harträckigen Handkantenschlägen zu bearbeiten. „Die Agenten haben Sie während der Überwachung leider mehrmals aus den Augen verloren.“

Fernando, der die Frau unentwegt im Rückspiegel angestarrt hatte, stutzte. Plötzlich glaubte er zu wissen, an wen ihn die junge Schwarzhaarige erinnerte. Sie hatte starke Ähnlichkeit mit Maya, der Tochter von Kaga Citaltep. Da Maya zu den wenigen Wohlhabenden zählte, die keine Schnittstelle besaßen, war in der Vergangenheit öfter über sie berichtet worden. Sie litt an derselben genetischen Besonderheit wie ihr Vater und hätte die Stirnschnittstelle irgendwann abgestoßen. Zuletzt war es still um ihre Person geworden. Jetzt wusste Fernando auch warum. Sie war in der Zone abgetaucht. Die Ekzeme an ihren Schläfen waren Schuld, dass er sie nicht sofort erkannt hatte.

„Sie sind Maya Citaltep“, sagte er unvermittelt, den Blick fest auf den Rückspiegel gerichtet.

Die Angesprochene sah kurz zu José hinüber. „Durch Ihre Nachforschungen auf dem Mond haben Sie eine Schwachstelle des Geheimunternehmens meines Vaters aufgedeckt“, sagte sie. „Diese Lücke soll geschlossen werden. Doch zuvor musste noch herausgefunden werden, wie umfangreich Ihre Informationsausbeute ist.“

Der Chauffeur drehte sich auf dem Sitz umständlich zu Maya um. „Er weiß bereits eine ganze Menge. Im Prinzip kennt er das ganze Geheimnis der Mentir Platillo.“

„Warum sind Sie dann dennoch in die Zone gekommen, Señor Alvaro?“, wunderte sich Maya.

„Das sagte ich dem Mann an meiner Seite bereits: Ich will begreifen, warum geschehen musste, was sich damals zutrug.“

Josés vernarbtes Gesicht nahm einen übel gelauteten Ausdruck an. „Was auf dem Mond entwickelt wurde, ist ein neuartiges, revo-

Anzeige

lutionäres Datenübertragungssystem. Die Stirnschnittstellen sind unvollkommen – das neue System hingegen nicht.“

Maya nickte beipflichtend. „Menschen wie mein Vater und ich, die sich ein Interface leisten könnten, können wegen einer körperlichen Abnormalität trotzdem nicht an dieser Technik teilhaben. Sie haben es am eigenen Leib zu spüren bekommen, was das bedeutete, Señor Alvaro.“

„Deshalb bin ich aber nicht gleich zum Massenmörder geworden.“

Maya und José sahen sich unruhig an. „Wir können nichts dafür, dass sich die Stirnschnittstellentechnik auf der ganzen Welt ausgebreitet hat und darum kein Platz für alternative Methoden vorhanden ist“, rief Maya aufgebracht. Ihre Hände schlossen sich schmerhaft um Fernandos Trapezmuskel. „Außerdem sorgt das von meinem Vater entwickelte System dafür, dass die Menschen, die es nutzen, friedfertig und genügsam werden. Die Stirn-Interfaces aber haben die Welt nur noch schnelllebiger gemacht und die Menschen noch mehr voneinander entfremdet.“

Fernando hatte genug gehört. Um sich Mayas Händen zu entziehen, beugte er sich vor. Wütend starnte er den Chauffeur an, dessen wahre Identität er nun durchschaut zu haben glaubte. Zwar gab es von Kaga Citalép kein aktuelles Foto, seit er den Schnittstellenkollaps erlitten hatte. Doch das Gebaren der beiden Fahrzeuginsassen hatte ihm verraten, dass es sich um Vater und Tochter handeln musste. Der Chauffeur mit dem vernarbten Gesicht war in Wahrheit der Großindustrielle Kaga Citalép.

„Es ging Ihnen nur darum, trotz Ihres von dem Schnittstellenkollaps geschädigten Gehirns wieder auf der Erde leben zu können, Citalép“, klagte er den Mann an. „Nur aus diesem Grund haben Sie dieses System entwickeln lassen. Die Myzelien, die Ihr Gehirn bewachsen, haben die Schäden getilgt, die durch die Abstoßung der Stirnschnittstelle verursacht wurden. Um Ihnen ein neues Leben auf der Erde zu ermöglichen, mussten Millionen sterben!“

Ein kalter Ausdruck trat in die Augen des vermeintlichen Chauffeurs. „Ich habe ein autarkes Informationskollektiv erschaffen und die Bevölkerungsschicht glücklich gemacht, die vorher in Armut dahinvegetierte und überwiegend ein verbrecherisches Leben führte“, erklärte er.

Fernando zog eine verächtliche Grimasse und deutete mit einem Kopfnicken zu den spielenden Kindern hinüber. „Ich bin mir sicher, wenn ich die Eltern dieser Sprösslinge dort frage, wer die Mentir Platillo geschickt hat, werden sie mir antworten, es wären Außerirdische gewesen. Wenn es dieses Kollektiv wirklich gäbe, sollten sie es aber eigentlich besser wissen und die Wahrheit kennen. Denn diejenigen, die die Platillo bauen ließen, gehören dem Kollektiv an.“

Fernando warf Maya einen vernichtenden Blick zu. „Die Befallenen beziehen ihr Wissen in Wahrheit gar nicht aus dem Erfahrungsschatz ihrer Mitmenschen, wie Sie es sie



glauben machen. Ihr Unterbewusstsein ruft lediglich Daten ab, die in einem biotechnologischen Rechner im Innern der Flugscheibe gespeichert sind. Diese Datenbanken sind ausschließlich mit Informationen gefüllt, die aus den Überlebenden der Katastrophe genügsame, friedfertige Menschen machen sollen. Um sich ein angenehmes Lebensumfeld zu schaffen, haben Sie diese Menschen ruhig gestellt!“

„Die meisten von ihnen waren Verbrecher, Mörder und Drogenbauern!“, rief Maya aufgebracht. „Sie haben selbst erlebt, was diese Leute angestellt haben, nachdem das System der Schnittstellenmenschen zusammenbrach. Wir haben bessere Menschen aus ihnen gemacht!“

„Das können Sie dem internationalen Gericht in Den Haag erzählen!“ Blitzschnell griff Fernando mit beiden Händen in die Innen-taschen seines Jacketts und zog zwei Gegenstände daraus hervor.

Ehe Citalép reagieren konnte, packte Fernando dessen Kopf an den Seiten und riss die Hände zurück, um erneut in seine Innen-taschen zu greifen.

An den Schläfen des Großindustriellen haf-teten nun zwei handtellergroße, knallgelbe Seesterne. Wie vom Donner gerührt und un-fähig sich zu rühren, saß Citalép da und starr-te Fernando mit aufgerissenen Augen an.

„Was haben Sie mit meinem Vater ge-macht?“ Maya nestelte hektisch nach dem Revolver, den sie unter ihrer Motorradmon-tur trug.

„Diese Seesterne leben in den Biotopen der Black Smoker und ernähren sich von

Bakterien“, erklärte Fernando, während er sich über die Rückenlehne zu Maya hinüber-beugte. „Es handelt sich um genetisch veränderte Exemplare. Sie können auch ohne Meerwasser und extremen Druck mehrere Tage überleben und haben großen Appetit auf die Ekzeme der Zonenbewohner. Das haben Experimente bewiesen, die mit Epi und diesen Seesternen durchgeführt wurden. Die beiden Seesterne sind gerade dabei, die Schnittstellen Ihres Vaters aufzu-fressen.“

Maya wehrte sich heftig, konnte jedoch nicht verhindern, dass Fernando die Seesterne auch an ihre Schläfen heftete.

Eine Weile saß er schwer atmend da und beobachtete die beiden Paralysierten. Als ein Speichel-faden aus Citaléps Mundwinkel rann, stieg er aus, schob den Industriellen hinüber auf den Beifahrersitz und klemmte sich hinter das Steuer. Anschließend wende-te er den Wagen und machte sich auf den Weg zurück zur Grenzstation. Dort wartete bereits eine Delegation des Internationalen Gerichtshofes, um Kaga Citalép in Empfang zu nehmen, sollte es Fernando tatsächlich gelingen, seiner in der Zone habhaft zu werden. Dass er zusätzlich auch die Tochter des Großindustriellen gefasst hatte, würde sie wahrscheinlich überraschen.

Nachdem er die Verbrecher überstellt hatte, würde Fernando in die Zone zurück-kehren und darauf warten, dass die Faden-bakterien ihr Werk taten – das hatte er sich fest vorgenommen. In zwei Wochen würde er an das Kollektiv angeschlossen sein und endlich Frieden finden.

(bb)

Anzeige

Impressum

Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
 Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
 Telefon: 05 11/53 52-300
 Telefax: 05 11/53 52-417
 Internet: www.ct.de

Chefredakteure: Detlef Grell (gr) (verantwortlich für den Textteil), Johannes Endres (je)

Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se), Jürgen Kuri (jk), Georg Schnurer (gs)

Leitende Redakteure: Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (odi), Gerald Himmelstein (ghi), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Dorothee Wiegand (dwi), Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dušan Živadinović (dz), Dr. Volker Zota (vza)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Kristina Beer (kbe), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Daniel Berger (dbe), Holger Bleich (hob), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Liane M. Dubowy (lmd), Ronald Eikenberg (rei), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieseemann (hag), Olaf Gößner (ogo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilfgeot (uh), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Jan-Keno Janssen (jkj), Immo Jungährtchen (imj), Nico Jurran (nij), Thomas Kaltschmidt (thk), Axel Kannenberg (axk), Reiko Kaps (rek), Florian Klan (fkn), Peter König (pek), Benjamin Kraft (bkr), André Kramer (akn), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Urs Mansmann (uma), Florian Müsing (muc), Rudolf Opitz (rop), Stefan Porteck (spo), Jeremias Radke (jra), Wolfgang Reszel (wre), Tomás Rudl (tru), Fabian A. Scherschel (fab), Raimund Schesswendter (rsr), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Jan Schüßler (jss), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Sven Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldeik (axv), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz)

Koordination: Martin Triadan (mat)

Redaktionsassistent: Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkmann (cht)

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch (kaw)

Technische Assistenz: Ralf Schneider, Ltg. (rs), Hans-Jürgen Berndt (hb), Denis Fröhlich (dff), Christoph Hoppe (cho), Stefan Labusga (sla), Arne Mertins (ame), Jens Nohl (jno), Wolfram Tege (te)

Dokumentation: Thomas Masur (tm)

Korrespondenten:

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

Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/2 26 18, E-Mail: vowe@ct.de

Nordamerika: Daniel AJ Sokolov, 91 Nelsons Landing Blvd., Apt 600, Bedford, NS, B4A 3X4, Kanada, Tel.: +1 77 83 00 06 37, E-Mail: ds@ct.de

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Detlef Borchers, Herbert Braun (heb), Tobias Engler, Monika Ermert, Prof. Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempel, Prof. Dr. Jörn Loviscach, Kai Mielke, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Wolfgang Otto (Ltg.), Ben Dietrich Berlin, Martina Friedrich, 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, **Layout-Konzeption:** Martina Bruns, Hea-Kyoung Kim (Junior Art Director), **Fotografie:** Andreas Wodrich, Melissa Ramson, **Videoproduktion:** Johannes Maurer, **Tablet-Producerin:** Melanie Seewig

Illustrationen: Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover; Schlageite: Ritsch & Renn, Wien; Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund; Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand; ct-Logo: Gerold Kalter, Rheine

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

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsberecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in ct 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 2014 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

Verlag

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

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Person

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

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

Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tiebel (-890)

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

Mediaberatung:

PLZ 0 + 1: Erika Hajmassy (-266)

PLZ 2 + 3: Simon Tiebel (-890)

PLZ 4 + 5: Ann Katrin Jähnke (-893)

PLZ 6: Dennis Hadler (-894)

PLZ 7: Bastian Laudien (-359)

PLZ 8 + 9: Werner Ceeh (0 89/42 71 86-11)

Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)

Asien: Babette Lahn (-240)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

Anzeigenidisposition:

PLZ 0-5/Asien: Maik Fricke (-165)

PLZ 6-9/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)

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

Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):

CyberMedia Communications Inc.,
 6F-1, No.89, Sec. 1, Beixin Rd., Xindian Dist.,
 New Taipei City 23147, Taiwan (R.O.C.),
 Tel: +886-(02)-8911-0960, Fax: +886-(02)-8911-0940,
 E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 31 vom 1. Januar 2014

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

DVD-ROM-Herstellung: Klaus Ditze (Ltg.), Nicole Tiemann

Druck: Firmengruppe POFICHER druck GmbH,
 Delpstraße 15, 97084 Würzburg

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

Kundenkonto in Österreich: Commerzbank Wien,
 BLZ 19675, Kto.-Nr. 311100247600, SWIFT/BIC
 COBAATWXXX, IBAN AT31 1967 5001 0024 7600

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern,
 Kto.-Nr. 60-48910-4, BIC: POFICHBEXXX,
 IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:

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

ct erscheint 14-täglich

Einzelpreis € 4,20; Österreich € 4,40; Schweiz CHF 6,90;
 Benelux € 5,00; Italien € 5,00; Spanien € 5,00

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl.

Versandkosten: Inland 96,20 €, Österreich 101,40 €, Europa 114,40 €, restl. Ausland 140,40 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßiges Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 70,20 €, Österreich 72,80 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 129 CHF). ct-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das ct-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,20 € (Schweiz 22,10 CHF) Aufpreis. Ermäßiges Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BdW e.V., ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VIBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 71,50 €, Österreich 75,40 €, Europa 85,80 €, restl. Ausland 104,00 € (Schweiz 114,40 CHF). Luftpost auf Anfrage.

Nachbestellung einzelner Hefte und Artikel: ct-Ausgaben, deren Erscheinungsdatum nicht weiter als zwei Jahre zurückliegt, sind zum Heftpreis zzgl. 1,50 € Versandkosten lieferbar.

Einzelne Artikel ab 1990 können Sie im heise-Artikel-Archiv (www.heise.de/artikel-archiv) erwerben; für Bezieher des ct-Plus-Abos ist der kostenlose Online-Zugriff auf diese Artikel inbegriffen. Die Beiträge von 1983 bis 1989 sind nur zusammen auf einer DVD für 19 € zuzüglich 3 € Versandkosten beim Verlag erhältlich.

Kontakt zur Redaktion

Bitte richten Sie Kommentare oder ergänzende **Fragen zu ct-Artikeln** direkt an das zuständige Mitglied der Redaktion. Wer zuständig ist, erkennen Sie am zwei- oder dreibuchstabigen Kürzel, das in Klammern am Ende jedes Artikeltextes steht. Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen Adressierung von E-Mail.

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

ct-Hotline: Mail-Anfragen an die technische Hotline der Redaktion werden nur auf ct.de/hotline entgegengenommen. Bitte beachten Sie die Hinweise auf dieser Webseite, auf der Sie auch eine Suchmaschine für sämtliche bereits veröffentlichten Hotline-Tipps finden.

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

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

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

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

Kundenservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg

Telefon: +49 (0) 40/30 07-3525

Fax: +49 (0) 40/30 07 85-3525

E-Mail: leserservice@heise.de

ct abonnieren: Online-Bestellung via Internet (www.heise.de/abo) oder E-Mail (leserservice@heise.de). Abonnement-Preise siehe Impressum.

ct-Recherche

Mit unserem Artikel-Register können Sie schnell und bequem auf Ihrem Rechner nach ct-Beiträgen suchen: Das Registerprogramm für Windows, Linux und Mac OS liegt auf www.heise.de/ct/ftp/register.shtml zum kostenlosen Download; dort finden Sie auch Hinweise zum regelmäßigen Bezug des Updates per E-Mail. Auf der ct-Homepage www.heise.de können Sie auch online nach Artikeln recherchieren. Es sind jedoch nur einige Artikel vollständig im Web veröffentlicht.

Nachbestellung einzelner Hefte und Artikel: ct-Ausgaben, deren Erscheinungsdatum nicht weiter als zwei Jahre zurückliegt, sind zum Heftpreis zzgl. 1,50 € Versandkosten lieferbar. Einzelne Artikel ab 1990 können Sie im heise-Artikel-Archiv (www.heise.de/artikel-archiv) erwerben; für Bezieher des ct-Plus-Abos ist der kostenlose Online-Zugriff auf diese Artikel inbegriffen. Die Beiträge von 1983 bis 1989 sind nur zusammen auf einer DVD für 19 € zuzüglich 3 € Versandkosten beim Verlag erhältlich.

ct-Krypto-Kampagne

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

Key-ID: DAFFB000

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

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

Key-ID: B3B2A12C

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

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



Das bringt ct 1/15

Ab 13. Dezember 2014 am Kiosk

www.ct.de



Geschenketipps

Die geflügelten Jahresendfiguren ziehen ihre Kreise enger und die Frage nach einem passenden Geschenk für „sie“ und „ihn“ wird dringender. Die c't-Redaktion liefert Last-Minute-Geschenkideen für jeden Typ – ob Maker, Macianer, Admin oder Nerd.



Der optimale PC

Beim PC- und Notebook-Kauf den Überblick zu behalten ist nicht einfach. Wir geben Tipps, welche Hardware sich für Ihre Zwecke am besten eignet. Anhand der c't-Bauvorschläge können Sie sich einen Rechner zusammenstellen, den es in keinem Geschäft zu kaufen gibt: den optimalen PC für genau Ihre Bedürfnisse.

Flotteres WLAN fürs Büro

Zu Hause flutscht das Backup übers schnelle WLAN im Handumdrehen, doch im Büro ist das Funknetz noch schnarchlahm? WLAN-Basen für Firmen werben mit bis zu 1300 MBit/s – c't prüft Durchsatz und Funktionen der Schnellerfunker.

High-End-Phablets

Warum Smartphone und Tablet mitschleppen, wenn sogenannte Phablets das Beste aus beiden in sich vereinen? Spitzenmodelle wie das Samsung Galaxy Note 4 oder das Apple iPhone 6 Plus zeigen höhere Auflösungen als so mancher PC und rechnen kaum langsamer. Dennoch taugen sie als Taschen-telefon.

Nebenjob iPad

Clickworker können an jedem Ort und rund um die Uhr digitale Mikrojobs erledigen – von Internetrecherchen über Dokumentationsaufgaben bis hin zu SEO-Projekten. Wir haben die wichtigsten deutschen Clickworking-Angebote getestet und stellen die Macher hinter den neuen Geschäftsideen vor.

 heise online Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

heise Developer: Täglich News, Fachartikel, Interviews und Buchrezensionen für Software-Entwickler auf www.heisedeveloper.de

heise Security: Meldungen zu aktuellen Bedrohungen, Hintergrundartikel zur IT-Sicherheit, Tests zum Check des eigenen PC und Tipps für erste Hilfe im Notfall auf www.heisec.de

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.ct.de/schlagseite



Ab 1. Dezember am Kiosk



Heft 12/2014 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

Änderungen vorbehalten