c't magazin für computer technik

25. 5. 2019 12

Videoüberwachung außer Rand und Band

Desinfec't 2019

Heft-DVD: Viren, Würmer und Trojaner einfach entfernen

IM TEST

- Foto-Handys Google Pixel 3a und 3a XL
- Hybrid-Notebook HP Spectre x360 13
- Streaming-Verstärker von Sonos & Amazon
- Fedora 30: Schnelles, robustes Linux

8 Kühler bis 35 Euro für AMD und Intel

Leise CPU-Kühler

Extrem-Kühlung: Intel-CPUs köpfen

Handy im Flugzeug: 4170-Euro-Rechnung
ESP8266-Messstation für Feinstaub bauen
Verschiedene Smartlichtsysteme mischen
Office-Tabellen per JSON ins Web stellen
Traffic-Analyse-Apps für Android

€ 4,90
AT € 5,40 | LUX, BEL € 5,70
NL € 5,90 | IT, ES € 6,20
CHF 7.10 | DKK 54,00

Smartphone als Spielkonsole

Test: Spiele, Gaming-Handys & Zubehör

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
Copyright by Heise Medien

4 199148 404903 12

Wir ändern die **Spielregeln.**

Kompromisslose IT-Sicherheit – dank künstlicher Intelligenz

Unsere brandneue **DeepRay®**-Technologie schützt mit künstlicher Intelligenz und Machine Learning vor den ausgefeilten Taktiken von Hackern.

Cyberkriminelle tarnen ihre Schadsoftware mit verschiedenen Verschleierungstechniken. Doch damit ist jetzt Schluss: Dank **DeepRay®** erkennen unsere Sicherheitslösungen getarnte Malware sofort.

Informieren Sie sich jetzt:

gdata.de/dr

G DATA
TRUST IN GERMAN SICHERHEIT

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Technik-Entwicklung: Automatisch entmündigt

Wer die Wahl hat, hat wenigstens noch ein Wörtchen mitzureden. Gemeint ist ausnahmsweise nicht die Europawahl, es geht um automatische Prozesse, die im Alltag über uns bestimmen. Wie der Open-Source-Browser Firefox, der Anfang Mai aufgrund eines abgelaufenen Zertifikats aus heiterem Himmel sämtliche Plug-ins deaktivierte.

Eine Kleinigkeit, könnte man meinen, doch es war auch der auf Firefox basierte Tor-Browser und dort das NoScript-Plug-in betroffen. Plötzlich und ohne Eingriffsmöglichkeit lud der Tor-Browser die aktuell besuchte Seite erneut und führte den dort enthaltenen JavaScript-Code aus. Und damit auch Code, der bei mancher Website versucht, die Besucher zu identifizieren. Man kann nur hoffen, dass dadurch kein Dissident in einem Land, das noch die Todesstrafe praktiziert, enttarnt wurde.

Das Problem ist die generelle Einstellung von Entwicklern gegenüber Anwendern: Wir wissen besser, was zu tun ist, und deshalb bauen wir einen Automatismus ein, der den Anwender zum Zuschauer macht.

Diese Sichtweise verbreitet sich leider immer weiter. Es ist unbestritten eine gute Idee, per Steuerungscomputer zu verhindern, dass es bei einem Passagierflugzeug zu einem Strömungsabriss an den Tragflächen kommt. Trotzdem darf ein Automatismus nicht den Piloten zum Passagier mit der besten Aussicht degradieren, indem er dessen Manöver einfach übersteuert.

Denn ein Automatismus funktioniert nur in den Grenzen, in denen er entwickelt wurde - selbst bei einer KI. Wie er auf unbekannte Situationen reagiert, lässt sich kaum vorhersagen. Wenn der Automatismus aber das letzte Wort hat, kann das für Menschen gefährlich werden.

Deshalb, liebe Entwickler: Sicher sind Anwender nicht immer ausreichend informiert, um stets die perfekte Entscheidung zu treffen. Unterstützt sie, die Situation richtig einzuordnen, aber lasst ihnen die Wahl. Eure Programme und Geräte sind nur Werkzeuge in der Hand der Menschen. Das solltet ihr nicht verkehren.

Mirko Dölle

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

ZUHAUSE BESTENS

1&1 DSL
INTERNET & TELEFON

ab **9,99** €/Monat*

Für 12 Monate,
danach 29,99 €/Monat.

JETZT 240,– €

PREISVORTEIL SICHERN!*

In Ruhe ausprobieren: 1 MONAT TESTEN*

Expertenrat? Jederzeit: 1 ANRUF GENÜGT

Defekt? Morgen neu! 1 TAG AUSTAUSCH VOR ORT

MEMBER OF united internet

Persönliches PDF für André Blaehutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

VERNETZT!

Das 1&1 WLAN-Versprechen

Mit einem 1&1 DSL-Anschluss erleben Sie bestes WLAN im ganzen Haus. Ob PC, Tablet, Smartphone, Spielekonsole oder digitaler Fernseher – 1&1 bringt Ihre Geräte ins Netz. Ein Anruf genügt und ein 1&1 Experte hilft Ihnen bei der WLAN-Installation Ihrer Geräte.

- ✓ **Wir bringen Ihre Geräte ins Internet**
- ✓ **Für alle Geräte – egal, wo gekauft**
- ✓ **Kostenlose 24/7 Experten-Hotline**

02602/9690

*1&1 DSL 16 für 9,99 €/Monat für 12 Monate, danach 29,99 €/Monat. Inklusive Telefon-Flat ins dt. Festnetz, Internet-Flat mit bis zu 16 MBit/s und 1&1 DSL-Modem für 0,– €. Auch mit leistungsstarkem 1&1 HomeServer+ für 4,99 €/Monat mehr erhältlich. Router-Versand 9,90 €. 24 Monate Vertragslaufzeit. Sonderkündigung im ersten Monat möglich. 1&1 WLAN-Versprechen: Beratung ist abhängig von den örtlichen Gegebenheiten und WLAN-Standard. Ausgenommen sind sicherheitsrelevante Systeme. 1&1 ist nicht verantwortlich für den unrechtmäßigen Einsatz von Überwachungskameras.

1&1

1und1.de

Persönliches PDF für André Blechnitzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Inhalt 12/2019

Trends & News

14 Google stellt Datenschutzverbesserungen vor

26 Android Q, Android Automotive, Google Assistant

28 Musiker und Hacker enttarnen Trojaner-Industrie

30 IETF-Empfehlungen für vertrauliche DNS-Anfragen

34 ZombieLoad: Neue Sicherheitslücke in Intel-Prozessoren

35 Windows: Neues Terminalfenster und Linux-Subsystem

36 Bit-Rauschen: Intel-Pech, AMD-Glück und veränderliche CPUs

37 Hardware: Gaming-Notebook, Mini-PC

38 Netze: Wireguard-Client für Windows, Power-over-Ethernet-Switches

39 Günstige Mobilfunk-Flatrate ohne Laufzeit

42 Datenschutz bei elektronischen Ausweisen in der Schweiz

43 Sicherheitspatch für Windows-RDP, Google sperrt Huawei aus

44 Bitcoin: Wie die Blockchain Kriminelle überführt

46 KI als Mittel zur und Gegenstand von Kunst

47 Social Media: Twitter blockiert, Facebook verschärft Regeln

48 Mini-Raumschiffe sollen nach Alpha Centauri aufbrechen

49 Trauer um unseren Kollegen Dieter Brors

50 Web-Tipps: Webentwicklung, Typografie, Paketmanagement, Treiber-Archiv

Praxis & Tipps

16 Desinfec't 2019

20 Mit Desinfec't auf Virenjagd gehen

96 Temperatur-Kur für Intel-Prozessoren

132 Verschiedene Smartlichtsysteme mischen

136 Office-Tabellen per JSON ins Web stellen

142 Traffic-Analyse-Apps für Android

150 Präzisions-Touchpads unter Windows 10 ausreizen

154 ESP8266-Messstation für Feinstaub bauen

158 Schnell zum eigenen Chat-Server mit Rocket.Chat und Nextcloud

166 Django-Webanwendungen in Docker-Containern betreiben

174 Tipps & Tricks

178 FAQ: IPv6, das aktuelle Internetprotokoll

Test & Kaufberatung

56 Smartphone als Spielkonsole

64 Günstige Smartphone- und Tablet-Spielecontroller

68 Gaming-Smartphones von Asus, Razer, Xiaomi und Motorola

74 Hybrid-Notebook HP Spectre x360 13

76 Foto-Handys Google Pixel 3a und 3a XL

78 Oculus Quest: High-End-VR ohne PC oder Konsole

80 VDSL-Modem mit Bonding-Option: ZTE ZXHN H186

80 Powerbank mit eingebauter IR-Kamera: Revolt PB-60.fhd

81 Fitness-Armband: Fitbit Charge 3

82 Selbstbau-NAS mit dem Einplatinencomputer NanoPI M4

84 Mesh-System TP-Link Deco M4 für WLAN im ganzen Haus

86 Screenshot-Tool: Ksnip 1.5.0

Smartphone als Spielkonsole

Spielen auf Handy oder Tablet ist mehr als Candy Crush und Abzocke. Das zeigen die 24 Lieblingsspiele unserer Redakteure. Mit Zubehör wie Gamepads macht das mobile Spielen noch mehr Spaß – ganz besonders, wenn man ein richtiges Gaming-Phone hat.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Desinfec't 2019

Mit Desinfec't 2019 kommen Sie Windows-Trojanern auf die Spur und machen diese unschädlich. Außerdem kann das Notfallsystem persönliche Daten aus einem nicht mehr startenden Windows retten und manchmal sogar verloren geglaubte Dateien wiederherstellen.

86 Whiteboard-Web-App: Onthesamepage

86 Thunderbird-Add-On: Eule für Exchange

87 Seenotruf-App: SafeTrx

88 **Fedora 30: Schnelles, robustes Linux**

90 **Leise CPU-Kühler**

100 **Streaming-Verstärker von Sonos & Amazon**

104 Prozessor-Fahrpläne von AMD und Intel, PCIe 4.0 und DDR5

126 iOS-Apps für Sketchnotes und Graphic Recording

164 Spiele: Close to the Sun

180 Bücher: Social Media, Medienkompetenz

Wissen

52 Vorsicht, Kunde: Bitdefender deaktiviert Virenschutz ohne Vorwarnung

54 Alltagsdatenbrille North Focals ersetzt Smartphone

108 Brexit: Die neue EU-Grenze könnte Datenströme kappen

110 **Handy im Flugzeug: 4170-Euro-Rechnung**

112 Wie und warum die Apple Watch Vorhofflimmern erkennt

116 Wie sich die Filmtheater gegen Heimkino und Streaming wehren

120 Im Kino mit Kopfhörer die Audiosprache wählen

121 Videostreaming für Superreiche: Red Carpet Home Cinema

122 European Media Art Festival: Absurditäten der digitalen Welt

130 Planspiel der NASA zeigt Gefahr aus dem All

146 Was DirectX-Raytracing auf GeForce-GTX-Grafikkarten bringt

170 Recht: Kryptowährungen als Rechtsproblem

182 **Videoüberwachung außer Rand und Band**

188 Parameter optimieren mit SciPy

Rubriken

3 Editorial zu Technik-Entwicklung: Automatisch entmündigt

8 Leserforum

13 Schlagseite

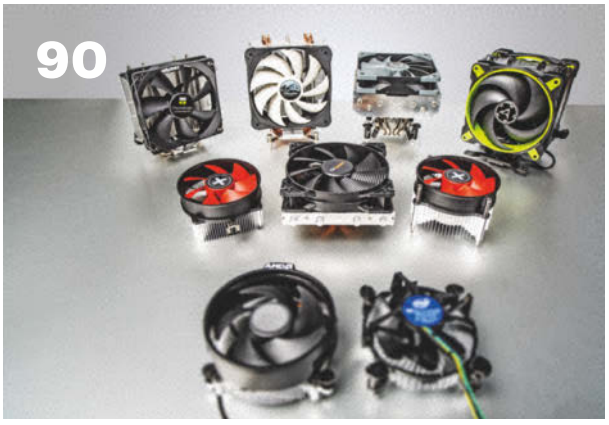
190 Story: Viren! *von Thomas Heitlinger*

197 Stellenmarkt

200 Inserentenverzeichnis

201 Impressum

202 Vorschau



Leise CPU-Kühler

Viel Kühlleistung für kleines Geld versprechen die sieben Prozessorkühler für unter 35 Euro, die wir getestet haben. Sie kühlen besser als die von den CPU-Herstellern mitgelieferten Boxed-Modelle und die meisten bleiben dabei flüsterleise.

c't Hardcore *c't Hardcore kennzeichnet besonders anspruchsvolle Artikel.*

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Leserforum

Wahlhelfer

Mit ein paar Klicks zum richtigen Kreuz bei der Europawahl, c't 11/2019, S. 16

Hallo, zwei Portale könnte man noch ergänzen: Da Politiker ja bisweilen mit dem Spruch „was interessiert mich mein Geschwätz von gestern“ agieren, vergleicht https://DeinWal.de nicht die Versprechungen von Politikern mit meiner Meinung, sondern das Abstimmungsverhalten bei bestimmten vergangenen Themen. Das finde ich sehr aufschlussreich, obschon wohl bedacht werden muss, dass es Oppositionsparteien eventuell leichter fallen könnte, bei ihrem Wahlprogramm zu bleiben. Aufgrund des Themas Klimaschutz ist www.klimawahl-2019.eu noch eine interessante Übersicht.

10011001101111100001O

Nicht existierende Probleme

Eine Übersicht über Messenger-Dienste und ihre Eignung als WhatsApp-Alternative, c't 11/2019, S. 68

Was solls – WA ist böse, aber niemand konnte bisher nachweisen, dass es irgendein reales Problem gibt: Die Verschlüsselung ist hervorragend. Das Konzept Mobiltelefonnummer funktioniert – es garantiert nämlich, dass man sich nicht mit Fake-Accounts unterhält. Privatsphäre – was ist das Problem genau? Dass das Einwohnermeldeamt meine Adressdaten verkauft, wenn ich dem nicht widerspreche? WA hat nur 'ne Telefonnummer von mir. Und mein Adressbuch, auf das WA Zugriff hat, kennt neben den Nummern nur einen Vornamen, gelegentlich noch einen Nicknamen.

Die Alternativen machen nichts grundsätzlich besser! Für WA spricht aber genau eines – die Verbreitung!

Einheizgreis

Die Leser sind sich uneins: Manche finden WhatsApp unproblematisch, andere halten es für unverzichtbar und wieder andere raten zum selbst programmierten Messenger.

Selektive Wahrnehmung

Wenn die Trainingsgruppe schon einen WhatsApp-Chat hat und man selber nur per SMS erreichbar ist, kriegt man halt öfter Verlegungen nicht mit. Da werden alle anderen aber nicht den Messenger wechseln. Teilweise nutzen ja sogar Leute intensiv WhatsApp, die meinen, Facebook sei doch Teufelszeug. Selektive Wahrnehmung. Ich habe jetzt notgedrungen WhatsApp installiert, allerdings den Zugriff auf die Kontakte verweigert, um nicht dauernd bei Trainingsausfällen außen vor zu sein.

Bei meiner Freundin haben wir WhatsApp in einem separaten User mit leerem Adressbuch installiert (geht bei Motorola-Handys zum Glück einigermaßen einfach) und sie muss dann zwischen dem Haupt-User und dem WhatsApp-User manuell wechseln.

cb12345

Line ignoriert

Wieso ignorieren Sie seit Jahren beharrlich den Line Messenger, der als Einziger einen prima Companion für Windows und macOS hat? Mit Line gibt man nicht automatisch seine Telefonnummer preis, der Account ist nicht an die Nummer gekoppelt und Kontakte werden bei entsprechender Verneinung der Suche nach Freunden auch nicht auf den Server hochgeladen. Und man wird dann auch nicht über die eigene Telefonnummer gefunden.

Peter Heberer

Wir haben Line nicht berücksichtigt, weil es in Europa kaum benutzt wird, sondern überwiegend in Asien.

Wir freuen uns über Post

redaktion@ct.de

c't Forum

c't magazin

@ctmagazin

Ausgewählte Zuschriften drucken wir ab. Bei Bedarf kürzen wir sinnwahrend.
Antworten sind kursiv gesetzt.

Anonyme Hinweise
https://heise.de/investigativ

Selbst programmieren!

Grundlagen sicherer privater Kommunikation, c't 11/2019, S. 80

Liest man den Artikel „Daten in Sicherheit“, so kommt man unweigerlich zu dem Schluss: Der einzig wirklich vertrauenswürdige Messenger ist der, dessen Server man selbst betreibt und dessen Code man selbst geschrieben hat. Insofern fehlt beim Vergleichstest „Harter Wettbewerb“ ein wichtiger Kandidat: Die Entwicklungsumgebung „Android Studio“ (und das entsprechende Gegenstück von Apple) als Basis für die Erstellung eines eigenen Messengers.

Zu meiner Zeit als Schüler in den 80ern haben wir uns in unserer Freizeit mit dem Commodore 64 beschäftigt. Mit den richtigen Speicheradressen haben wir ihm Töne und Sprites entlockt oder wir haben in Basic programmiert. Die Erwachsenen hatten keine Ahnung, was wir da machen.

So ist es doch nur logisch, dass die heute aufwachsenden Schüler in ihrer Freizeit einen eigenen Messenger programmieren. Bei unverdächtiger Namensgebung sowie Tarnung der eigentlichen Funktionalität ist für die Erwachsenen gar nicht erkennbar, dass sich überhaupt ein Messenger auf dem Smartphone befindet. Oder erwarte ich zu viel von der Generation „Digital Natives“?

Daniel Rehbein

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

bluechip
CREATING COMPUTERS.

Microsoft
Windows Server
2019 Datacenter

bluechip Azure Stack HCI Lösungen

mit Windows Server 2019 Datacenter

www.bluechip.de/azurestackhci

Flexibel. Sicher. Hochverfügbar.

- ideal für systemkritscihe Anwendungen
- 2 bis 16 Nodes pro Cluster
- mehr IOPS für virtuelle Maschinen
- native Datenverschlüsselung
- bereit für hybride Cloud Szenarien
- einfache und zentrale Administration
- Microsoft zertifiziert

Sie haben Fragen?
Kontaktieren Sie unser Consulting-Team per E-Mail an ***consulting@bluechip.de*** oder telefonisch unter 03448 / 755-120.

Beispielszenarien

Virtuelle Desktop-Infrastruktur

Außenstelle/ Zweigniederlassung

Geschäftskritische Infrastruktur

Konsolidierung

Storage

Hochverfügbare HCI Cluster mit Windows Server 2019 und Storage Spaces Direct.

bluechip Azure Stack HCI Lösungen ermöglichen einfach skalierbare und hochverfügbare Storage Server Cluster für Virtualisierung und Cloud-Anwendungen. Nicht nur für große, sondern auch für kleinere Unternehmen – mit geringem Aufwand an Administration und Wartung.

bluechip SERVERline R72200i for Azure Stack HCI

Ausführung:	Single Node in 2 HE, All-NVMe
Nodes:	2 bis 16
Prozessor:	skalierbare Intel® Xeon® Prozessoren (44 – 56 Kerne)
Speicher:	768 GB bis 1.5 TB
Storage:	24 TB bis 160 TB (NVMe + Intel® Optane™)
Netzwerk:	bis zu 10 Gbit/s
Betriebssystem:	Windows Server 2019 Datacenter

Preis auf Anfrage

bluechip Computer AG
Geschwister-Scholl-Str. 11a · 04610 Meuselwitz
Tel.: 03448 755-120
www.bluechip.de

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Die Angebote sind freibleibend. Druckfehler und Irrtümer vorbehalten. Alle genannten Bezeichnungen sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Unternehmen.

Zu unseren Bastelprojekten mit Raspi, ESP und ATtiny gab es reichlich Input und Fragen.

Andersrum

Briefkastensensor mit hoher Reichweite, c't 11/2019, S. 20

Anders als in der Zeichnung würde ich den Sensor lieber auf der gegenüberliegenden Seite unterhalb vom Einwurfschlitz anbringen. So ist er besser vor Abreißen oder gar Zerstörung geschützt, wenn der Postbote die c't mit Schmackes durch den Schlitz steckt.

tobias.x

Wo gibts das Gateway?

Sie kommen genau zum richtigen Zeitpunkt mit einem LoRaWAN-Projekt, denn ich würde mir gerne ein Wetterhaus einrichten. Es soll mit Photovoltaik ausgestattet in einem Schrebergarten am Rhein stehen, weit weg von Strom und WLAN. Haben Sie eine Bezugsquelle für Privatpersonen für das LoRaWAN-Gateway?

Michael Jöster

Aktuell verhandelt The Things Network (TTN) noch mit Vertriebspartnern, die auch an Privatpersonen liefern. Bis Anfang Juni soll es einen Lieferanten geben.

Schwerer Fehler

Booklet: Ein Jahr DSGVO, c't 11/2019, S. 1

Die DSGVO ist wenig durchdacht. Statt das Recht auf Löschung meiner Daten hätte die DSGVO das Recht auf „Neutralstellung" meiner Daten beinhalten müssen. Nehmen wir an, ich hätte einen negativen Schufa-Score. Nun beantrage ich einfach bei der Schufa die Löschung meiner Daten. Jetzt erhält mein neuer Kreditgeber bei der Schufa folgende Auskunft: „Es ist kein Eintrag vorhanden". Das bedeutet aber einen negativen Eintrag, denn normalerweise hat jeder einen Score bei der Schufa. Also ist das Fehlen von Daten über mich auch ein Datensatz! Das wird in der DSGVO aber nicht berücksichtigt.

J. von Roos

Unnötiger Aufwand

Notoperation am elektronischen Anwaltspostfach, c't 11/2019, S. 59

Letztlich geht es doch „nur" darum, Dokumente und Daten mit nachweisbaren Zeitstempeln, authentifiziert, integritätsgesichert und vertraulich (verschlüsselt) auszutauschen. Für genau diesen Zweck wurde im deutschen Gesundheitswesen mit fast schon epochalem Aufwand die Telematik-Infrastruktur entwickelt und wird jetzt mit genau solchem Aufwand eingeführt, wie ich gerade auch in meiner eigenen Praxis erleben „darf".

Mir ist völlig klar, dass die Detailanforderungen in beiden Bereichen verschieden sind, aber der große oben skizzierte Rahmen ist doch der Gleiche. Warum können nicht Juristen und Mediziner zumindest die gleiche Hardware und die gleichen Sicherheitsprotokolle zur Errichtung ihrer jeweiligen sicheren Infrastruktur nutzen? Selbst mit Anpassung der Grundkomponenten auf die jeweiligen Spezialbedürfnisse dürfte das noch erheblich zur Kostenreduktion und vielleicht auch Nutzbarkeit in beiden Sektoren beitragen.

Name ist der Redaktion bekannt

Offen ist besser

Sind teure In-Ear-Kopfhörer mit Bluetooth wirklich besser als günstige?, c't 11/2019, S. 108

Ganz besonders freut mich, dass Sie darauf eingegangen sind, dass die In-Ear-typische Abschottung durchaus störend sein kann. Ich selbst fühle mich nämlich äußerst unwohl beim Tragen „dichter" In-Ears und habe mich schon länger gefragt, ob ich der einzige bin, den das stört. Ich hoffe sehr, dass jemand in der richtigen Position bei einem Kopfhörer-Hersteller diesen Artikel liest und die AirPods nicht die einzigen „offenen" true wireless Kopfhörer bleiben. Falls sich der Markt dahingehend ändert, würde ich mich freuen, darüber in c't zu lesen.

Justus Rödel

Fragen zu Artikeln

Mail-Adresse des Redakteurs am Ende des Artikels

Artikel-Hotline
jeden Montag 16–17 Uhr
05 11/53 52-333

Ergänzungen & Berichtigungen

Arduino-Pin-Nummern im Schaltplan

Brief-Fernmelder, Briefkastensensor mit hoher Reichweite, c't 11/2019, S. 20

Im Schaltplan auf Seite 22 sind außen am ATtiny die Pin-Nummern angegeben, im Rahmen stehen die zugehörigen Arduino-Pins. Die Arduino-Pins 8, 9 und 10 sind in der falschen Reihenfolge abgedruckt: ATtiny-Pin 2 entspricht Arduino-Pin 10, Pin 3 entspricht Arduino-Pin 9 und 5 entspricht Arduino-Pin 8.

Teileliste für den Aktivlautsprecher

Aktivlautsprecher mit Klangkorrektur, c't 11/2019, S. 24

Die Zellen für die Akku-Platine haben das Format 18650 und nicht 80650. Die Bauteile und deren Circa-Preise: Treiber Tectonic BMR65-8 (25 Euro), DSP-Board Wondom TPA250 DSP (45 Euro), Wondom Programmer ICP1 (20 Euro), Holzzuschnitt (25 bis 40 Euro), Dämmwatte (15 Euro), Anschlussterminals (25 Euro).

Falscher Widerstand

PCs mit dem ESP8266 per WLAN einschalten, ausschalten und neustarten, c't 11/2019, S. 30

R1 und R2 müssen einen Widerstand von 110 bis 220 Ohm statt der angegebenen 43 Ohm haben.

Emojis und Videos in Threema

Sieben Messenger gegen WhatsApp, c't 11/2019, S. 72

Anders als in der Tabelle vermerkt kann Threema Emojis versenden. Eine Schaltfläche in der Android-App verspricht zwar den Versand von Videoclips, ermöglicht aber nur den allgemeinen Dateiversand oder alternativ den Start eines Camcordes, mit dem man einen Videoclip auf dem Gerät speichern und später genauso wie andere Dateien auch verschicken kann.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Virtual Private Server

STRATO

Leistungsstarke V-Server

All Flash SSD Power mit HPE 3PAR

- Volle Administrationsfreiheit
- Garantierte Ressourcen
- Unlimitierter kostenfreier Traffic
- Monitoring Service inklusive
- Debian 9 & Ubuntu 18.04 LTS

Hewlett Packard Enterprise

V-Server Linux V40

- 600 GB SSD
- 12 GB RAM garantiert
- 6 CPU vCores
- Anbindung bis zu 500 MBit/s

nur **1,-** €/Monat für 6 Monate, danach 15 €/Monat, Laufzeit 12 Monate.

DIE WELT Service-Champions im erlebten Kundenservice STRATO

TÜV SÜD ISO 27001

100% SERVERSTANDORT DEUTSCHLAND

strato.de/vps

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Maker Faire®

Die nächsten Veranstaltungen:

... weitere folgen.

maker-faire.de

Persönliches PDF für André Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Weitere Schlagseiten auf ct.de/schlagseite

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Ein wenig weniger gierig

Google stellt Datenschutzverbesserungen vor

Automatisches Löschen von Web-Aktivitäten und Ortsverläufen, besserer Zugang zu Einstellungen, weniger Datenerhebung – eine Reihe von Maßnahmen soll die Privatsphäre von Googles Nutzern verbessern. Google kann sich die Datendiät leisten.

Von Jo Bager

Baustelle Privatsphäre: Google hat angekündigt, etliche Produkte umzugestalten, damit Anwender ihre Daten besser kontrollieren und schützen können. Sie sollen die Konto-Einstellungen mit den Datenschutzoptionen zukünftig von etlichen Produkten aus auf dieselbe Weise erreichen können: Mit einem Klick oder Tipp auf das Profilbild, das Google rechts oben einblendet – wie heute schon in einigen Desktop-Anwendungen und Apps.

In den Konto-Einstellungen soll der Anwender einfacher als bisher Funktionen ein- und ausschalten sowie gezielt von den Apps erfasste Daten löschen können. Das sichtbare Profilbild beim Schnellzugriff erinnert die Benutzer auch daran, dass sie bei Google eingeloggt sind. Alle „Hauptprodukte“ erhalten laut Google die neue Bedienoberfläche, darunter Gmail, Drive, Pay, die Suche, Maps, YouTube, Chrome, der Assistant und News.

Ein sogenannter Inkognito-Modus wird in mehrere Google-Produkte Einzug halten; in YouTube gibt es ihn bereits, Suche und Maps kommen bald hinzu. Der Name führt aber ein wenig in die Irre: Während der Inkognito-Modus des Browsers die Surfhistorie vor anderen Nutzern auf dem lokalen Gerät abschirmt, blockiert der Inkognito-Modus von Maps, dass bestimmte Daten bei Google gespeichert werden, zum Beispiel nach welchen Orten der Anwender gesucht hat.

Auto-Löschen und Werbe-Transparenz

Nutzer sollen zukünftig festlegen können, dass Google gespeicherte Web- und App-Aktivitäten und Orte nach drei oder 18 Monaten automatisch löscht. Bislang konnten Nutzer die Speicherung dieser Daten nur komplett abstellen oder zulassen. Unerwünschte Daten mussten sie dann im Nachgang über das Google-Konto löschen. Diese bisherigen Optionen bleiben bestehen.

Der hauseigene Browser Chrome soll Anwendern mehr Kontrolle über Fremdanbieter-Cookies geben, also solche, mit denen Werbetreibende Anwender im Netz tracken. Außerdem hat Google Maßnahmen gegen sogenanntes Fingerprinting versprochen, eine andere Tracking-Maßnahme. Beim Kerngeschäft, der Werbung, will Google nicht zurückstecken. Der Anwender soll aber mehr Transparenz darüber erhalten, welche Unternehmen an der Bereitstellung von Anzeigen beteiligt sind, die er zu sehen bekommt.

Dazu will Google eine neue Browser-Erweiterung „für verschiedene Browser“ bereitstellen. Sie zeigt für Banner aus Googles Werbenetz an, welche Fremdunternehmen an der Werbeauslieferung beteiligt waren. Dazu zählen Ad-Tech-Unternehmen, die als Vermittler zwischen dem Werbetreibenden und dem Herausgeber fungieren, und Unternehmen, deren Anzeigen-Tracker in einer Anzeige vorhanden sind. Die Browser-Erweiterung soll auch über die Faktoren aufklären, die dazu geführt haben, dass ein bestimmter Anwender eine bestimmte Anzeige zu sehen bekommt. Per Programmierschnittstelle sollen auch andere Werbevermarkter die Browser-Erweiterung für ihre Werbemittel nutzen können.

Privacy by Design, made in Munich

Datenschutz war ein wichtiges Thema auf Googles Hausmesse I/O Anfang Mai (siehe S. 26). Bei einigen dort neu vorgestellten Produkten merkte man, dass die Bewahrung der Privatsphäre eine wichtige Rolle bei der Entwicklung gespielt hat. So spendierte der Hersteller seinem Smart-Display Max einen mechanischen Schalter für die Kamera, der die Stromzufuhr elektrisch unterbricht – keinen Soft-Key, bei dem sich hintenrum die Software die Kamera wieder aktivieren kann.

Die technisch beeindruckendste Verbesserung hat Google-Chef Sundar Pichai in seiner Eröffnungsansprache für das kommende Smartphone-Betriebssystem Android Q angekündigt: „Fortschritte bei Deep Learning erlauben uns, das 100

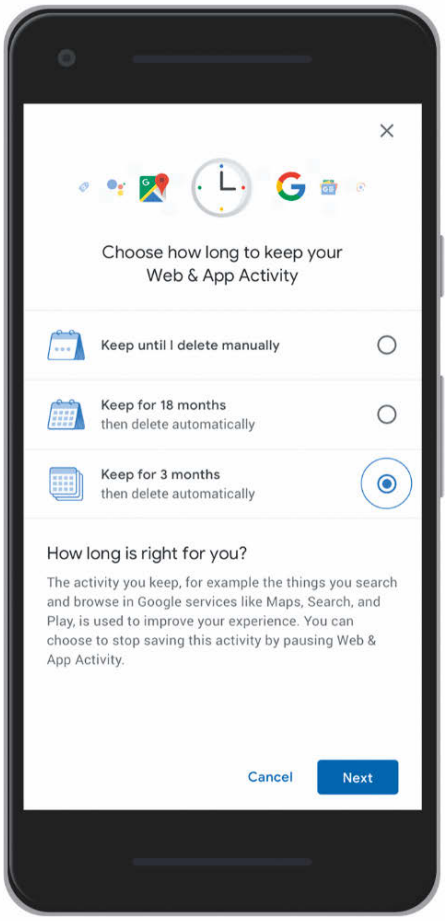


Bild: Google

Google kann jetzt gespeicherte Web- und App-Aktivitäten nach drei Monaten automatisch löschen.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Gigabyte umfassende Modell (Anm. d. Red.: für Spracherkennung und -verarbeitung) auf ein halbes Gigabyte zu reduzieren“, sagte er, „damit können wir es auf das Telefon bringen.“ Android-Q-Geräte müssen nicht wie bisher alle gesprochenen Eingaben ins Netz senden.

Die neue Version soll ihre Ergebnisse zudem bis zu zehnmal schneller liefern als bisher. Viele Aufgaben lassen sich also zukünftig komplett lokal erledigen. Der Nutzer kann ohne Cloud-Zugriff zum Beispiel Apps auf seinem Gerät starten, E-Mails öffnen und Antworten diktieren. Wann immer das Gerät aber Informationen aus dem Netz holen muss – etwa bei einer Wissensfrage an den Assistenten oder einer Wetterauskunft –, werden weiterhin Daten in die Google-Cloud übertragen.

Fortschritte beim Machine Learning helfen Google nach eigenen Angaben auch bei anderen Apps dabei, Daten einzusparen. Beim sogenannten Federated Learning etwa lassen sich KI-Modelle mit dem Nutzungsverhalten vieler Anwender trainieren, ohne dass dabei die konkreten Anwendungsdaten einzelner Anwender die Geräte verlassen müssen.

Bild: dpa, Rajat Gupta/Archiv

Sundar Pichai: Jeder Anwender „soll mit Google-Produkten klare und sinnvolle Entscheidungen” rund um seine Daten treffen können.

Als aktuelles Beispiel für eine App, die diese Technik verwendet, nennt Google seine Android-Tastatur Gboard. Lernen die einzelnen Geräte bei der Nutzung neue Worte oder Wortfolgen hinzu, aktualisieren sie damit ihr lokales Modell. An die Google-Server senden sie nur die Updates des Modells, nicht die Eingabedaten. Schicken nun viele Geräte ähnliche Updates, arbeitet Google sie in den globalen Algorithmus ein und verteilt das Ergebnis an alle User.

So wird der Algorithmus mit der Zeit besser – ohne dass Google sieht, was die einzelnen Nutzer eintippen. Als weitere Beispiele für Anwendungen, die Federated Learning einsetzen, nennt Google die Funktion Smart Compose in Gmail sowie die Stoßzeiten-Vorhersage für Geschäfte und andere Orte in Google Maps.

Das Thema Datenschutz ist bei Google eine deutsche Spezialität. Im Münchener Entwicklungszentrum entstand 2009 das Google-Dashboard, gewissermaßen die Keimzelle von Googles Datenschutzoptionen. Seither kümmern sich die Münchener Entwickler um Googles Privatsphäre-Optionen in vielen Google-Produkten, derzeit mit 100 Mitarbeitern. Im Nachgang der I/O hat Google nun offiziell das sogenannte Google Safety Engineering Center (GSEC) am Standort München eröffnet. Das Team in München soll bis zum Jahresende auf 200 Mitarbeiter wachsen.

Viele der Neuerungen stellen wesentliche Verbesserungen zum Status quo dar. Der einheitliche Zugang zu den Kontoneinstellungen etwa ist eine relativ einfache Verbesserung, die es vielen Nutzern deutlich erleichtert, sich überhaupt erst einmal mit den Datenschutzoptionen zu beschäftigen. Und das automatische Löschen von Orten und Aktivitäten bietet einen guten Kompromiss zwischen Komfort und effektivem Datenschutz: Man muss nur einmal eine Einstellung vornehmen, damit Google Daten nicht mehr auf ewig speichert.

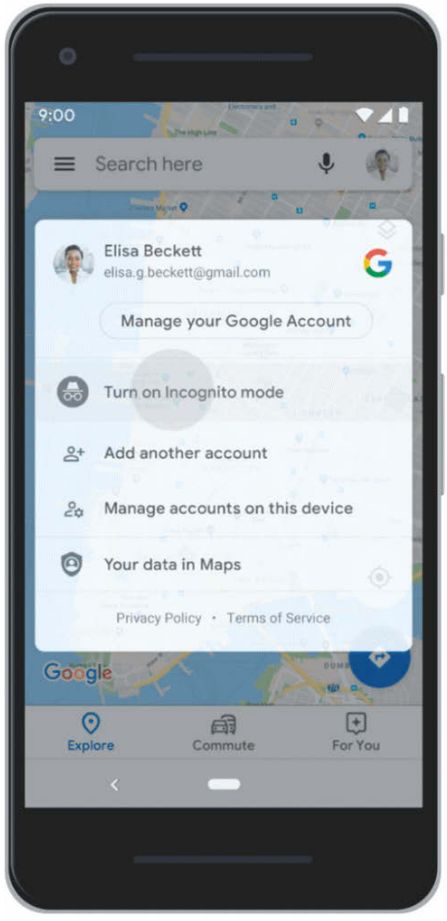


Bild: Google

Im Inkognito-Modus speichert Maps nicht bei Google, nach welchen Orten der Anwender gesucht hat.

Tut alles nicht weh

Wandelt sich Google jetzt also vom Datenkraken zum Privatsphäre-Vorreiter? Eher nicht. Vielmehr erfüllt Google damit gesetzliche Regelungen (Privacy by Design) oder nimmt sie vorweg. Strengere Vorgaben gegen Google und andere Internet-Riesen scheinen nur eine Frage der Zeit. So debattiert der US-Senat bereits seit Längerem ein neues Datenschutzgesetz nach europäischem Vorbild.

Ohnehin gibt es noch viele Fragezeichen, denn etliche der Neuerungen sind derzeit nur angekündigt – die neuen Chrome-Funktionen etwa für „später in diesem Jahr“. Und wie viel Datenabfluss die lokalen Android-Sprachmodelle wirklich einsparen, wird sich erst im tatsächlichen Einsatz zeigen.

Android, Suche, Werbung, Browser, mobiles Web mit AMP et cetera: Es gibt so viele weitere Kanäle, auf denen Google Daten erhebt, dass die Privatsphäre-Verbesserungen Google nicht weh tun. Die Datenschutz-Zugeständnisse werden nichts daran ändern, dass keiner die Surfer so gut kennt wie Google. *(jo@ct.de)* c't

Weitere Informationen: ***ct.de/ywr9***

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Desinfec’t 2019

Was das Notfallsystem Desinfec’t alles kann

Desinfec’t 2019 ..... **Seite 16**
Großer Kehraus ..... **Seite 20**

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Wer befürchtet, sich einen Virus eingefangen zu haben, sollte das Sicherheitstool Desinfec't starten. Das Live-System läuft eigenständig und von Windows abgeschottet. So können Sie Trojaner aus sicherer Entfernung aufspüren und ausschalten. Das Tool kann aber noch mehr und beispielsweise Daten retten.

Von Dennis Schirrmacher

Desinfec't ist das seit mehr als 15 Jahren etablierte Notfallsystem der c't-Redaktion, dass direkt von DVD oder einem USB-Stick startet. Mit den integrierten Scannern von Eset, F-Secure, Kaspersky und Sophos spürt man nicht nur Viren auf, sondern macht sie auch unschädlich. Außerdem kann man über das Notfallsystem Daten von einem nicht mehr startenden Windows auf USB-Datenträger kopieren und somit wichtige Dokumente wie eine Abschlussarbeit retten. Unter Umständen ist es sogar möglich, versehentlich gelöschte und somit verloren geglaubte Dateien wiederherzustellen. Für all das braucht man keinen Titel in Raketenwissenschaften. Die Bedienung ähnelt der von Windows und auf dem Desktop sollte sich die meisten sofort zurechtfinden. So kann jeder ohne viel Vorwissen direkt eine Virenjagd starten und eine ganze Reihe typischer PC-Probleme lösen.

Sie dürfen das Notfallsystem gerne Familienmitgliedern und Bekannten in die Hände drücken. Auch der Einsatz von Desinfec't beispielsweise an Unis und in Firmen ist erlaubt. Fairerweise sollten sie für jede aktiv genutzte Desinfec't-Instanz eine Lizenz in Form eines Heftes erwerben. Nur die Software TeamViewer zum Fernsteuern von Computern ist auf den privaten Gebrauch beschränkt.

Neu in Desinfec't 2019 ist der Projektordner. Dieser bildet den zentralen Punkt bei der Arbeit mit dem zu untersuchenden System. Sie können diesen Ordner mit einem individuellen Namen wie „Papas Spielekiste“ versehen. Dort landen neben Ergebnislisten von Scans auch andere Daten. Beispielsweise wichtige von einem möglicherweise infizierten Windows-Computer gerettete Dokumente und Fotos. Die Dateien in diesem Ordner bleiben beim Start von einem USB-Stick auch nach einen Neustart von Desinfec't erhalten und man kann sie zudem an einem anderen Computer öffnen. Desinfec't erkennt diesen PC übrigens beim nächsten Start wieder und verknüpft ihn erneut mit dem selben Projektordner. So bewahrt man beispielsweise die Scan-Ergebnisse vom Arbeits- und Heim-PC übersichtlicher auf. Wer das Sicherheitstool schon kennt, kann übrigens gleich zum nächsten Artikel springen und direkt in die Praxis einsteigen.

Das ist Desinfec't

Desinfec't ist ein Live-System auf Basis der Linux-Distribution Ubuntu. Für den Betrieb muss Windows komplett heruntergefahren sein. So kann man aus einem sicheren Abstand auf das inaktive Betriebssystem gucken und ein Trojaner kann nicht noch mehr Schaden anrichten. Da Desinfec't auf Linux basiert, braucht man keine Angst haben, dass für Windows geschriebene Viren auf das System überspringen. Außerdem versetzt sich Desinfec't nach jedem Neustart in den Werkszustand zurück und es ist nach jedem Reboot wie neu. Als Vorsichtsmaßnahme kann Desinfec't standardmäßig von Windows-Festplatten nur lesen und nicht darauf schreiben und Daten verändern. Erst wenn Sie etwas verändern wollen, um etwa den aufgespürten Trojaner unschädlich zu machen, schalten Sie den Schreibmodus explizit ein. So brauchen Sie auch keine Angst zu haben, etwas kaputt zu machen.

Das System startet direkt von der Heft-DVD – merkt sich Daten aber nur flüchtig im RAM. So kann man nichts dauerhaft speichern und muss Signaturen und Updates nach jedem Reboot neu aus dem Internet herunterladen. Besser ist es, Desinfec't auf einen USB-Stick zu kopieren. Das kann man direkt unter Windows machen oder man startet Desinfec't und erzeugt aus dem laufenden System einen Stick mit dem Notfallsystem. In beiden Fällen benötigt man zwingend einen USB-Stick mit mindestens 16 GByte Speicherplatz. Von einem Stick läuft das System nicht nur deutlich verlässlicher, sondern es kann sich auch Sachen wie aktualisierte Virensignaturen oder Desinfec't-Updates merken. Diese Daten landen auf einer beschreibbaren Partition.

Virenjäger am Start

Da Desinfec't keine Windows-Anwendung ist, muss man das Betriebssystem herunterfahren und in den Bootoptionen des Computers das Medium mit Desinfec't auswählen. Wie das im Detail funktioniert, erklärt der direkt im Anschluss folgende Praxisartikel verständlich in einer Bilderstrecke. Dort stehen auch Tipps, wie man das Notfallsystem unter Umständen auf Computern zum Laufen kriegt, auf denen es mit der Standard-Startmethode den Dienst verweigert. In der Redaktion haben wir das System auf verschiedenen Desktop-Computern und Laptops mit brandneuer, aber auch älterer Hardware erfolgreich getestet.

»Desinfec't kann neben Windows auch verloren geglaubte Dateien retten.«

Der Desktop des Systems und die Startleiste sind bewusst reduziert gehalten, damit nichts vom eigentlichen Zweck des Sicherheitstools ablenkt. Aussagekräftige Icons erleichtern die Bedienung – hier sollten sich neben Windows-Nutzern auch Computer-Neulinge zurechtfinden. Um einen Virenscan zu starten, muss man lediglich das entsprechende Icon doppelt anklicken. Die Scanner schauen sich standardmäßig die komplette Windows-Installation an. Es ist aber auch möglich, nur einzelne Ordner auf Festplatten oder USB-Sticks untersuchen zu lassen.

Standardmäßig ist nur Eset als Scanner ausgewählt, bei Bedarf kann man weitere hinzuwählen. Oft reicht es, um einen ersten Eindruck von einer möglicherweise

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

verseuchten Windows-Installation zu bekommen, erst mal nur einen Scanner von der Leine zu lassen. Wer möchte, kann aber auch alle vier Scanner hintereinander laufen lassen. Nicht wundern: Machen sich alle vier Scanner auf die Jagd, kann das schon mal die ganze Nacht dauern. Mit den Einstellungen in den Expertenfunktionen kann man die Scanner noch tiefer graben lassen.

Vor einem Scan aktualisiert Desinfec't automatisch die Virensignaturen, damit die Scanner auch die neuesten Schädlinge erkennen. So ist man in der Regel gut gerüstet. Man muss sich aber darüber im Klaren sein, dass es für brandneue Trojaner mitunter noch keine Signatur gibt und ein Virus nicht erkannt wird. Nimmt man Desinfec't zum ersten Mal in Betrieb, kann es bis zu einer halben Stunden oder sogar länger dauern, bis die Signaturen aktualisiert sind. Eset, F-Secure, Kaspersky und Sophos stellen dafür bis Juni 2020 kostenlose Signaturupdates bereit.

Fehlalarme deuten

Wer sich mit Computern nicht so gut auskennt, sollte im Startmenü des Notfallsystems den Easy-Scan-Modus auswählen. Hier landet man ohne Umwege direkt in einem Scan-Assistenten und der Scanner von Eset schaut automatisch auf Windows-Festplatten. Das ist übersichtlich und unkompliziert. Wer einen Desinfec't-Stick etwa für den Onkel ohne große Computer-Kenntnisse erstellt, kann den Easy-Scan auch als Standard voreinstellen.

Egal wie man scannt, am Ende bekommt man im Webbrowser eine Ergebnisliste serviert. In dieser Liste finden sich weiterführende Infos zu Funden, damit man eventuelle Fehlalarme besser einschätzen kann. So lädt man verdächtige Dateien zum Beispiel mit einem Klick zur kostenlosen Untersuchung zur Analyse-Plattform VirusTotal hoch. Dort schauen nochmal rund 60 Scanner auf die Datei und geben eine Einschätzung ab. Außerdem bietet Firefox Links zu verschiedenen Viren-Datenbanken und weiteren Analyse-Websites.

Deutet alles auf einen Trojaner hin, kann man diesen mit Desinfec't natürlich auch unschädlich machen. Das geht ganz einfach mit einem Mausklick. Allerdings muss man sich der Tatsache bewusst sein, dass man auf diesem Weg nicht alle Veränderungen am System erkennen und beseitigen kann. Hat der Trojaner etwa automatische Sicherheits-Updates und Firewall abgeschaltet oder einen neuen Benutzer und Dateifreigaben angelegt, wird das Desinfec't nicht erkennen oder gar reparieren können. Deshalb sollte man einen verseuchten Windows-PC in der Regel komplett neu aufsetzen. Dafür löscht man das Betriebssystem und alle Daten auf der Festplatte komplett und installiert Windows neu.

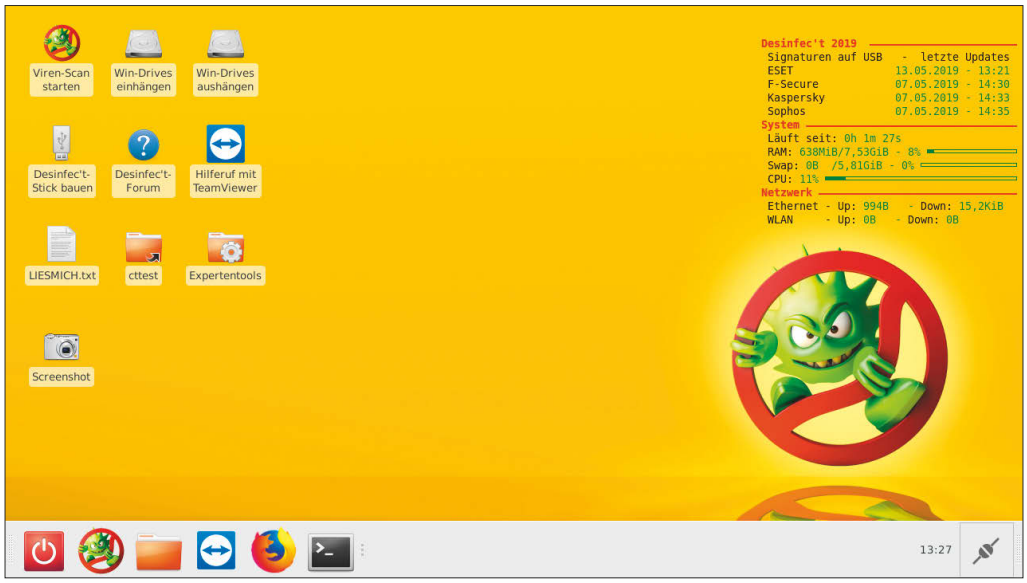
Wer im normalen Desinfec't-Betrieb Hilfe benötigt, kann sich beispielsweise den Familien-Admin direkt auf den Computer holen. Das funktioniert mit der vorinstallierten Fernwartungssoftware TeamViewer. Dafür müssen beide Seiten nur über eine Internetverbindung verfügen und die Anwendung starten. Ist das gegeben, kann der Familien-Admin die Kontrolle übernehmen und mit seiner Maus und Tastatur den Problem-PC fernsteuern, um nach dem Rechten zu sehen.

Für Profis

Auf dem Desktop ist ein Ordner mit Expertentools. Mit den darin befindlichen Werkzeugen können Nutzer mit guten Computer-Kenntnissen beispielsweise versehentlich gelöschte Fotos von einer Speicherkarte wiederherstellen und ganze Festplattenpartitionen klonen oder Datenträger sicher löschen. Doch aufgepasst: Wie der Name schon sagt, sind diese Werkzeuge nur für Nutzer, die genau wissen, was sie tun. Hier findet man auch ein Skript, das mit Desinfec't behandelte Dateien wieder in den Originalzustand zurückversetzen kann. Das ist zum Beispiel hilfreich, falls ein Virenscanner eine wichtige Systemdatei fälschlicherweise als Virus erkannt hat und diese dann unschädlich gemacht hat.

Natürlich haben wir ein offenes Ohr für Probleme mit Desinfec't. Doch bevor Sie sich via Mail oder über das offizielle Forum (siehe ct.de/yxs4) an uns wenden, lesen Sie den folgenden Praxisartikel bitte ganz genau. In den vergangenen Jahren haben sich vor allem Start-Probleme oft von selbst gelöst, wenn Nutzer den Artikel nochmal ganz genau gelesen haben. Taucht ein echter Bug auf, versuchen wir, den Fehler so schnell wie möglich zu lösen und ein Desinfec't-Update bereitzustellen. Dieses installiert sich in der Regel vollkommen automatisch, wenn Sie Desinfec't bei einer bestehenden Internetverbindung starten. *(des@ct.de)* c't

Desinfec't-Forum: ct.de/yxs4



Das Live-Sytem Desinfec't 2019 bringt vier Viren-Scanner von Eset, F-Secure, Kaspersky und Avira mit, um Windows-Installationen zu untersuchen.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

1blu

Preis gilt dauerhaft: Homepage 12domains

Einmalig verlängert bis 31. Mai 2019!

Nach dem 30.04.2019 keine Bestellung mehr möglich.

12 .de-Domains inklusive

Kostenlose SSL-Zertifikate

- SSL-Zertifikate von Let´s Encrypt für alle Domains per Mausklick
- 80 GB Webspace
- 4 externe Domains
- 800 E-Mail-Adressen
- 80 GB E-Mail-Speicher
- 100 aktuelle 1-Klick-Applikationen
- 80 SSD MySQL-5-Datenbanken

2,29 €/Monat*

Dauerpreis!

* Preis/Monat inkl. 19% MwSt. Es fällt keine Einrichtungsgebühr an. Vertragslaufzeit jeweils 6 Monate, jederzeit kündbar mit einem Monat Frist zum Vertragsende.

030 – 20 18 10 00 | nur unter www.1blu.de/12domains

Persönliches PDF für André Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Großer Kehraus

Mit Desinfec’t 2019 auf Virenjagd gehen

Wenn ein Windows-PC Zicken macht, kann Desinfec’t helfen, indem es beispielsweise Viren ausschaltet und Daten aus einem nicht mehr startenden System rettet. Dank verständlicher Assistenten und Icons schaffen das auch PC-Einsteiger. Profis analysieren Computer-Fehler mit verschiedenen Tools.

Von Dennis Schirrmacher

Mit Desinfec’t kann man im Grunde sofort loslegen: Das Live-System startet direkt von der Heft-DVD. Wer kein DVD-Laufwerk hat, kann das ISO-Image herunterladen und es auf einen USB-Stick kopieren. Wie das Herunterladen funktioniert, steht im Kasten auf Seite21. Für das beste Erlebnis sollte man das Sicherheitstool aber von einem USB-Stick aus benutzen: Erst so entfaltet es sein volles Potenzial und dient neben der Virenjagd auch als Datenrettungstool und Speicherort für wichtige persönliche Dokumente.

Desinfec’t-Stick erstellen

Wenn bei Ihnen gerade Windows läuft, können Sie das Notfallsystem direkt auf einen USB-Stick kopieren, von dem es dann startet. Dafür müssen Sie lediglich die DVD in das Laufwerk einlegen oder das ISO-Image mounten – unter Windows 10 gelingt Letzteres mit einem Doppelklick. Öffnen Sie anschließend den Datenträger im Explorer. Die Anwendung „Desinfect2USB“ verfrachtet das System auf einen Stick. Dieser muss mindestens 16 GByte groß sein, damit der Betrieb so reibungslos wie möglich vonstatten geht. Wir empfehlen, die 64-Bit-Version von Desinfect2USB zu benutzen – das ist die optimale Wahl für alle Computer ab etwa 2009.

Nach einem Doppelklick startet die Anwendung und Sie sollten aus Sicherheitsgründen bis auf den Stick alle weiteren USB-Datenträger vom Computer entfernen: Der Assistent überschreibt das ausgewählte Medium gnadenlos – das lässt sich nicht rückgängig machen. Stellen Sie im nächsten Schritt unbedingt sicher, dass bei „Device“ auch wirklich der korrekte Laufwerksbuchstabe des Sticks auftaucht. Prüfen Sie gegebenenfalls unter „Dieser PC“, mit welchem Buchstaben der Stick ausgezeichnet ist. Passt alles, klicken Sie nur noch auf „Write“ und der Kopiervorgang startet.

Anschließend können Sie das System vom Stick booten. Wie das Starten funktioniert, steht im Kasten auf Seite 22. In diesem Zustand verhält sich der Desinfec’t-Stick aber noch wie eine DVD und er kann sich keine Daten wie aktualisierte Virensignaturen merken. Für einen vollwertigen Stick müssen Sie diesen beim ersten Start einmalig umwandeln. Akzeptieren Sie dafür nach dem Start die vorausgewählte Option „in nativen Desinfec’t-Stick umwandeln“. Das dauert je nach Geschwindigkeit des USB-Sticks einige

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Minuten. Hat alles geklappt, erscheint der Desktop und das System ist einsatzbereit.

Wenn Windows gerade streikt, kann man trotzdem einen Desinfec’t-Stick erstellen: Dafür booten Sie das System von DVD. Es erkennt, ob es auf 32- oder 64-Bit-Hardware läuft und wählt automatisch die passende Version aus. Auf dem Desktop klicken Sie auf das Icon „Desinfec’t-Stick bauen“. Achten Sie auch hier darauf, dass der korrekte Stick angeschlossen ist, da der Vorgang den Stick komplett löscht. Die Optionen können Sie in den Voreinstellungen belassen. Jetzt müssen Sie nur noch auf „Anwenden“ klicken und der Assistent installiert das Notfallsystem auf dem USB-Datenträger. Das Ergebnis ist ein vollwertiger Desinfec’t-Stick, den Sie nicht umwandeln müssen.

Wer Sticks für Familienmitglieder erstellt, kann im Assistenten den Easy-Scan-Modus als Standard auswählen. Mit dieser Option startet Desinfec’t in einem abgespeckten Modus, in dem der Scanner von Eset nach dem Booten automatisch loslegt. Das ist noch einfacher und verständlicher als der normale Modus.

Die BTRFS-Option hat noch experimentellen Charakter – diesen Punkt sollten nur Profis anwählen. Einen mit dem BTRFS-Dateisystem ausgestatteten Stick kann man umfangreich anpassen und beispielsweise Office-Anwendungen nachinstallieren. Dafür benötigt man aber weitreichende Linux-Kenntnisse [1].

Auch auf einem USB-Stick setzt sich Desinfec’t nach jedem Neustart in den Auslieferungszustand zurück. Einzig Scan-Ergebnisse, Dateien und Virensignaturen bleiben auf beschreibbaren Partitionen dauerhaft erhalten. Doch mit einem Trick kann sich das Sicherheitstool beispielsweise das WLAN-Passwort merken. Auf einer beschreibbaren Partition liegt unter opt/desinfect/signatures das Skript restore.sh, welches das Skript userinit.sh nach jedem Neustart auspackt. Dort kann man beispielsweise Login-Daten zum eigenen WLAN ablegen, sodass sich der Computer nach einem Reboot automatisch einloggt. Damit das klappt, müssen Sie im WLAN angemeldet sein und die Netzwerkeinstellungen als root auf die Signatur-Partition verschieben:

```
sudo su
cd /opt/desinfect/signatures/
mkdir Networks
cp -a /etc/NetworkManager/
  system-connections/*
  /opt/desinfect/signatures/Networks/
```

Damit Desinfec’t das WLAN-Passwort nach jedem Neustart automatisch serviert bekommt, müssen Sie noch das userinit.sh-Skript wie folgt anpassen:

```
service network-manager stop
cp -a /opt/desinfect/signatures
  /Networks/* /etc/NetworkManager/
  system-connections
service network-manager start
```

Da ist praktisch, aber auch gefährlich: Das WLAN-Kennwort liegt im Klartext auf dem Stick vor. Verlieren Sie ihn also nicht! Wer sich etwas mit Linux-Befehlen auskennt, kann mit dem Skript bestimmt noch mehr anstellen und sich zum Beispiel seine persönliche To-do-Liste auf den Schreibtisch zaubern.

Der neue Mittelpunkt

Startet das System zum ersten Mal von einem USB-Stick, begrüßt Sie neuerdings ein Assistent zum Erstellen eines Projektordners. Dieser Ordner ist der Dreh- und Angelpunkt beim Arbeiten mit dem Sicherheitstool. Dort speichert das System beispielsweise Ergebnisse von Scans und Sie können an diesem Platz Screenshots und andere Dateien dauerhaft ablegen.

Um so einen Ordner zu erstellen, vergeben Sie im Assistenten einen Namen,

Das ist neu in Desinfec’t 2019

Anlegen von Projektordern zur übersichtlicheren Arbeit an verschiedenen PCs

Ubuntu 18.04.2 LTS

Scanner von Kaspersky ist wieder mit dabei

Beim Easy Scan kommt jetzt der Scanner von Eset zum Einsatz

Scan-Assistent kennzeichnet mit Bitlocker verschlüsselte Laufwerke

Download von Desinfec’t 2019

Wer einen Computer ohne DVD-Laufwerk besitzt, kann das Notfall-System dennoch nutzen. Dafür laden Sie zuerst das ISO-Image von Desinfec’t 2019 herunter. Anschließend erstellen Sie einen USB-Stick und starten es von dort.

Abonnenten und Käufer der digitalen Einzelausgabe können den Downloadvorgang aus der c’t-App starten. Unter Android wählen Sie die Ausgabe 12/2019 aus, klicken auf das Download-Symbol und dann auf den Punkt „DVD-Link anfordern“. Im nächsten Fenster geben Sie eine E-Mail-Adresse ein, an die der Downloadlink gesendet werden soll. Unter iOS klicken Sie in der ausgewählten Ausgabe auf das Symbol oben rechts neben dem Zahnrad und wählen dort „DVD-Download“ aus.

Alternativ können Abonnenten im Heise Shop in ihrem Konto auf den Reiter „Abo“ klicken und dort die passende Ausgabe auswählen. Nach einem Klick auf „DVD-Download“ landet das ISO-Image auf dem eigenen Computer. Auch Kiosk-Käufer des Heftes können Desinfec’t herunterladen. Dafür müssen Sie nur den auf der DVD aufgedruckten Code im Betreff einer E-Mail an desinfect2019@ct.de schicken. In der Antwortmail befindet sich ein individualisierter Link zum Download. Ein Downloadlink ist dreimal gültig. Bei Problemen wenden Sie sich bitte an leserservice@heise.de.

Anhand der SHA-1-Prüfsumme und der exakten Dateigröße können Sie prüfen, ob das ISO-Image unverändert auf Ihrem Computer gelandet ist. Stimmt der SHA-1-Wert nicht überein, ist es beim Download zu Fehlern gekommen. Laden Sie die Datei erneut herunter. Prüfsummen kann man mit kostenlosen Tools wie HashCheck erzeugen. SHA-1: a5b819d30a8fd18a7f7e551bb2898c6823f53307, Größe: 5.988.519.936 Bytes

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Im Scan-Assistenten können Sie unter anderem die Anzahl der Scanner auswählen, die sich hintereinander auf die Jagd machen sollen.

der den Computer beschreibt – zum Beispiel „Arbeits-PC" – und klicken auf „Projektordner erstellen". Auf Computern, die Desinfec't noch nicht „kennt", bietet der Assistent an, einen neuen Projektordner zu erstellen.

Wenn Sie Desinfec't auf mehreren Computern verwenden, sollten Sie die Ordner der Übersicht halber prägnant benennen, damit Sie diese später besser zuordnen können. Desinfec't erkennt Computer wieder, und wenn sich bereits Dateien im Projektordner befinden, öffnet sich dieser nach jedem Neustart automatisch. So können Sie ohne Umschweife an Projekte anknüpfen und Diagnosen weiterführen. Auf Projektordner können Sie auch unter Windows zugreifen und so beispielsweise Scan-Ergebnisse einsehen. In unseren Tests kam es selten vor, dass nach einem Neustart der Projektordner-Assistent auf einem bereits bekannten Computer erneut erschien. Keine Sorge: Der Ordner und die darin befindlichen Daten sind nicht verschwunden. Geben Sie einfach wieder den gleichen Projektordner-Namen im Assistenten ein und alles ist beim Alten.

Die Virenjagd

Zum Aufspüren von Trojanern stehen Scanner von Eset, F-Secure und Kaspersky bereit. Avira ist nicht mehr mit an Bord, da der AV-Hersteller seinen Linux-Scanner eingestellt hat. Läuft das System, sollten Sie sicherstellen, dass eine Internetverbindung besteht. Nur so kann Desinfec't die Virensignaturen auf den aktuellen Stand bringen. Zum Aufbau einer WLAN-Verbindung klicken Sie auf das Symbol ganz rechts unten in der Taskleiste. In dem auftauchenden Fenster wählen Sie den Namen Ihres WLAN aus und geben das Kennwort ein. Wenn Sie über LAN ins Internet kommen wollen, müssen Sie lediglich das Kabel anschließen und nach wenigen Sekunden steht die Verbindung automatisch.

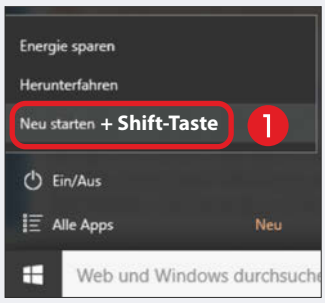
Nun ist alles bereit und Sie können den Scan-Assistenten über das Icon „Viren-Scan starten" öffnen. Standardmäßig schauen die Scanner auf die gesamte Windows-Installation. Passt das für Sie, klicken Sie auf „Vor". Andernfalls können Sie unter dem Punkt „Ordner" nur bestimmte Bereiche untersuchen lassen. Das funktioniert auch mit externen Datenträgern. Tauchen die Windows-Parti-

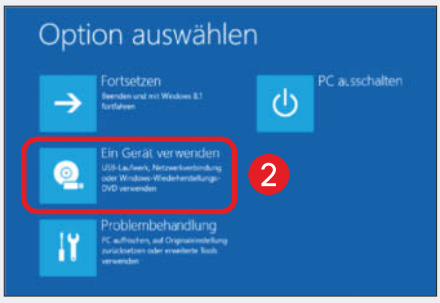
Desinfec't starten

Vermuten Sie, dass ein Schädling sein Unwesen auf Ihrem Windows-PC treibt, fackeln Sie nicht lange und fahren Sie den Computer herunter. Schalten Sie ihn wieder ein und drücken sofort entweder F8, F10, F11 oder F12, damit das BIOS-Bootmenü erscheint. Legen Sie nun die Desinfec't-DVD ein oder schließen einen Stick an. Wählen Sie im Anschluss das Medium mit Desinfec't aus und starten Sie davon. Funktioniert das nicht, müssen Sie den Umweg über das BIOS-Menü gehen. Dieses rufen Sie meist durch das Drücken der Taste Entf oder F2 auf. Dort stellen Sie die Boot-Reihenfolge so ein, dass das Medium mit Desinfec't zuerst startet.

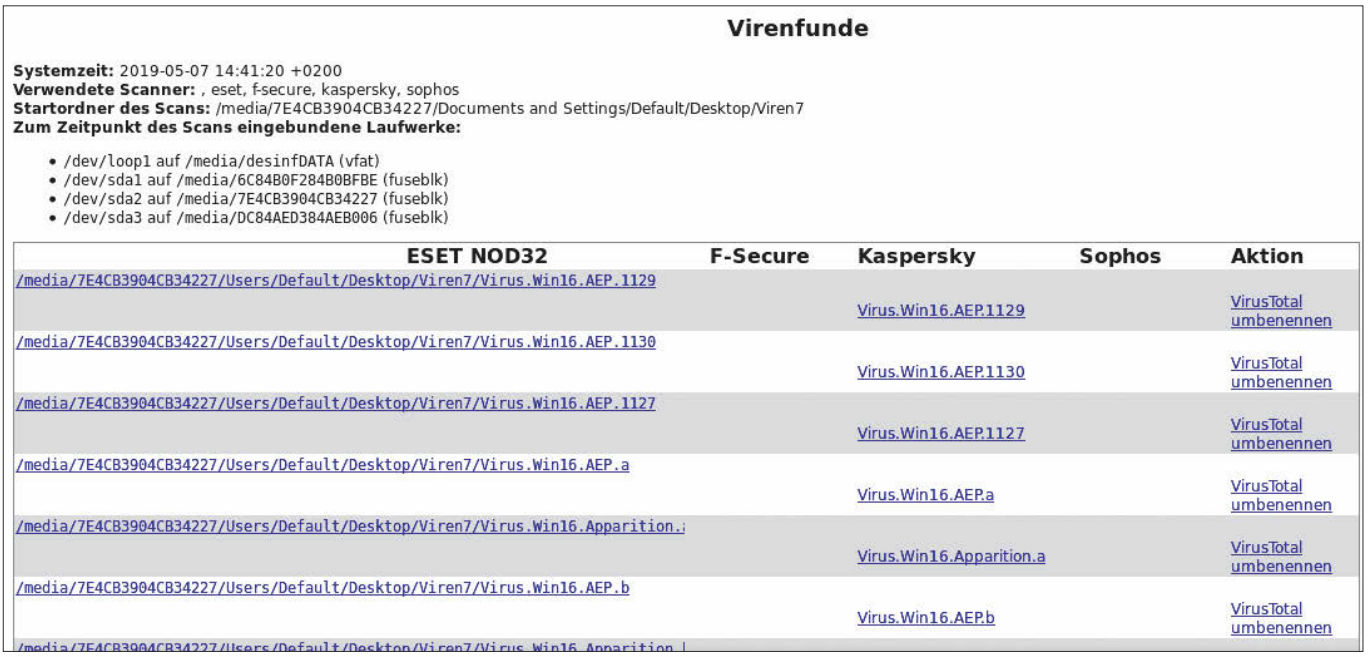
Wollen Sie nur einen Routine-Check machen, können Sie den Start von Desinfec't auch direkt aus einem laufenden Windows 8.1 oder 10 anstoßen. Das funktioniert aber nur, wenn das System im UEFI-Modus läuft. Dafür halten Sie die Umschalttaste (Shift) gedrückt ❶ und klicken im Startmenü auf Neustart. Im anschließend auftauchenden Bildschirm bestätigen Sie den Punkt „Ein Gerät verwenden" ❷. Als Nächstes wählen Sie das Medium mit Desinfec't aus ❸. Nun fährt Windows herunter und bootet automatisch das Notfallsystem.

Klappt der Start partout nicht, wählen Sie bitte im Desinfec't-Bootmenü die Option „Safe Mode" aus.





Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.



Virenfunde

Systemzeit: 2019-05-07 14:41:20 +0200
Verwendete Scanner: , eset, f-secure, kaspersky, sophos
Startordner des Scans: /media/7E4CB3904CB34227/Documents and Settings/Default/Desktop/Viren7
Zum Zeitpunkt des Scans eingebundene Laufwerke:

- /dev/loop1 auf /media/desinfDATA (vfat)
- /dev/sda1 auf /media/6C84B0F284B0BFBE (fuseblk)
- /dev/sda2 auf /media/7E4CB3904CB34227 (fuseblk)
- /dev/sda3 auf /media/DC84AED384AEB006 (fuseblk)

ESET NOD32	F-Secure	Kaspersky	Sophos	Aktion
/media/7E4CB3904CB34227/Users/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.AEP.1129		Virus.Win16.AEP.1129		VirusTotal umbenennen
/media/7E4CB3904CB34227/Users/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.AEP.1130		Virus.Win16.AEP.1130		VirusTotal umbenennen
/media/7E4CB3904CB34227/Users/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.AEP.1127		Virus.Win16.AEP.1127		VirusTotal umbenennen
/media/7E4CB3904CB34227/Users/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.AEP.a		Virus.Win16.AEP.a		VirusTotal umbenennen
/media/7E4CB3904CB34227/Users/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.Apparition.a		Virus.Win16.Apparition.a		VirusTotal umbenennen
/media/7E4CB3904CB34227/Users/Default/Desktop/Viren7/Virus.Win16.AEP.b		Virus.Win16.AEP.b		VirusTotal umbenennen

Im Ergebnisprotokoll können Sie durchaus mögliche Fehlalarme besser eingrenzen, indem Sie einen Fund zur Online-Analyse zu VirusTotal hochladen.

tionen nicht auf, müssen Sie die Laufwerke mit einem Doppelklick auf das Icon „Win-Drives einhängen“ auf dem Desktop verfügbar machen. Alternativ können Sie einzelne Ordner auch ganz bequem über einen Rechtsklick und die Auswahl der Option „Skripte“, „Auf Schadsoftware untersuchen“ scannen.

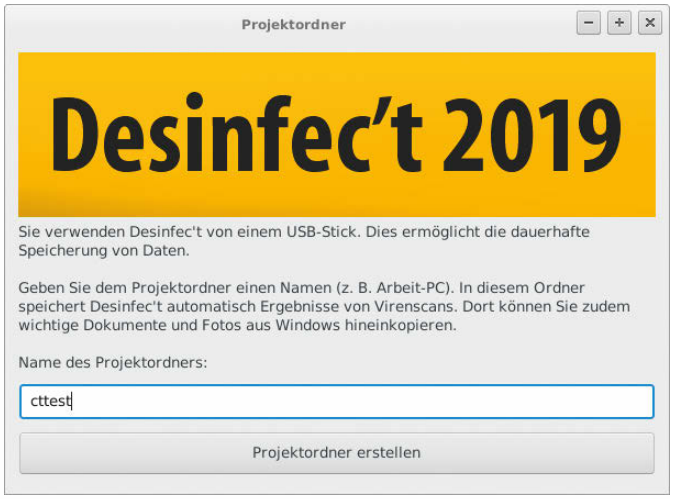
Im nächsten Schritt wählen Sie die Scanner aus, die sich auf die Jagd machen sollen. Um sich einen ersten Überblick zu verschaffen, muss man nicht gleich alle vier losschicken – das kann nämlich durchaus mehrere Stunden dauern. Für eine erste Einschätzung reicht es oft, erst mal nur einen Scanner von der Leine zu lassen oder Desinfec't im Bootmenü im Easy-Scan-Modus zu starten. In den Experteneinstellungen können Sie noch das Scannen von Archiven und Mailboxen aktivieren. Das kann die Scanzeit jedoch extrem verlängern. Außerdem kann es vor allem auf älteren Systemen mit wenig Speicher passieren, dass das System abstürzt. Beim Scannen greift Desinfec't übrigens nur lesend auf Windows-Partitionen zu. Aufgrund dieser Sicherheitsfunktion kann es nichts verändern und somit nichts kaputt machen.

Nach einem Klick auf „Anwenden“ beginnt die Aktualisierung der Virensignaturen, damit die Scanner auch für neuartige Schädlinge gerüstet sind. Da die Signaturen bei der Auslieferung von Desinfec't schon mehrere Wochen alt sind, kann dieser Prozess durchaus eine halbe Stunde oder länger dauern. Das Update der Kaspersky-Signaturen fordert viel Systemleistung ein und dauert in der Regel am längsten. Diesen Scanner sollte Sie aus Performancegründen nur von einem USB-Stick nutzen. Aktualisieren Sie die Signaturen später regelmäßig, fallen die Update-Zeiten bei allen Scannern deutlich kürzer aus. Nach einer erfolgreichen Aktualisierung startet der Viren-Scan und Eset, F-Secure, Kaspersky und Sophos machen sich nacheinander auf die Jagd.

Viren-Alarm

Nach dem Scan öffnet Desinfec't die Ergebnisübersicht in Firefox. Sollte ein Scanner während der Suche auf einen vermeintlichen Schädling gestoßen sein, müssen Sie nicht gleich das Schlimmste befürchten: Es kann durchaus vorkommen, dass es sich um einen Fehlalarm handelt.

Um das besser einschätzen zu können, studieren Sie das Scan-Protokoll ganz genau. In der Liste findet sich der Speicherort von verdächtigen Dateien. Stuft ein Scanner die Datei „Urlaub.jpg“ im Ordner „Bilder“ als potenziell gefährlich ein, liegt ein Fehlalarm nahe. Außerdem kann man Funde mit nur einem Klick auf den Link „VirusTotal“ zur Gratis-Online-Analyseplattform hochladen. Dort testen noch mal rund 60 Scanner die Datei und



Über diesen Assistenten erstellen Sie nach dem ersten Start einen Projektordner. Dieser bildet den Mittelpunkt bei der Arbeit mit Desinfec't. Darin befindliche Daten wie Scan-Ergebnisse und Screenshots bleiben auch nach einem Neustart erhalten.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Verschlüsselte Platten scannen

Von Mattias Schlenker

Desinfec’t kann auch mit Bitlocker oder VeraCrypt verschlüsselte Datenträger scannen. Haben Sie eine mit VeraCrypt chiffrierte Festplatte vorliegen, müssen Sie zuerst das Tool mit den folgenden Befehlen dauerhaft auf einem USB-Stick installieren. Aufgrund einer unklaren Lizenzsituation haben wir es nicht standardmäßig integriert. Öffnen Sie dafür das Terminal und tippen Sie ein:

```
sudo su
apt-get update
apt-get install desinfect-veracrypt
```

Nach der Installation starten Sie VeraCrypt und binden verschlüsselte Laufwerke ein, damit diese im Scan-Assistent von Desinfec’t auswählbar sind. Wer noch mit TrueCrypt verschlüsselte Datenträger besitzt, kann auch diese auf Viren untersuchen. Dafür muss man im VeraCrypt-Assistenten lediglich den TrueCrypt-Modus beim Mounten eines Volumes aktivieren.

Unter Windows kommt für die Festplattenverschlüsselung standardmäßig Bitlocker zum Einsatz. Mit ein klein wenig Vorbereitung kann Desinfec’t auf die gängigsten Konfigurationen zugreifen und so Datenträger entschlüsseln. Im Folgenden legen Sie einen Ordner an und mounten darin eine entschlüsselte Bitlocker-Partition. Im Scan-Assistenten wählen Sie dann nicht die Bitlocker-Festplatte direkt aus, sondern den Ordner (siehe Bild).

Wichtig: Ist ein Bitlocker-Volume erfolgreich entschlüsselt, binden Sie im Scan-Assistenten von Desinfec’t nicht das Medium direkt, sondern den Ordner /media/loop/ mit dem gemounteten entschlüsselten Laufwerk ein.

Um loszulegen, öffnen Sie das Terminal und verschaffen sich mit dem Befehl `sudo su` Rootrechte für eine Session. Nun müssen Sie herausfinden, welche Partitionen vorhanden sind und mit welchen Einstellungen Bitlocker konfiguriert ist. Das gelingt mit dem GNU-Partitions-Editor, den Sie mit dem Befehl `parted -l` starten.

Laufwerke sind in der Reihenfolge der Initialisierung ausgezeichnet. Halten Sie Ausschau nach Bezeichnungen wie „sda“und „sdb“ – diese bezeichnen meist interne Laufwerke. USB-Datenträger sind oft mit etwa „sdc“ gekennzeichnet. Nun müssen Sie noch die korrekte Nummer der Bitlocker-Partition ermitteln. Dabei hilft Ihnen die Übersicht: Parted lässt bei Bitlocker-Laufwerken die Spalte „Dateisystemangabe“ leer. Oft ist auch die Größe ein zielführendes Indiz.

Da sie nun die Bitlocker-Partition kennen, können Sie mit dem Befehl `bdeinfo /dev/sda2` für den weiteren Vorgang unabdingbare Infos zur Verschlüsselung abrufen (siehe Bild). Achten Sie hier auf die Angabe bei „Key Protecor“.

Unter Desinfec’t können Sie Bitlocker-Laufwerke über das von Ihnen bei der Verschlüsselung vergeben Passwort oder das von Windows im Zuge der Bitlocker-Ein-

geben eine Einschätzung ab. Ist das Ergebnis immer noch nicht eindeutig, findet man dort oft erhellende Kommentare von anderen Nutzern, die den vermeintlichen Schädling ebenfalls hochgeladen haben. Wer noch mehr über einen Fund wissen will, findet in der Lesezeichensammlung „Online-Analyse“ von Firefox weitere Anlaufstellen. Dort kann man zum Beispiel einen Fund in eine Sandbox hochladen, die Datei dort ausführen und das Verhalten beobachten, ohne den eigenen Computer in Gefahr zu bringen. Wer Hilfe bei der Einschätzung braucht, startet das Fernwartungstool TeamViewer. Darüber kann beispielsweise ein befreundeter Computer-Experte aus der Ferne auf den Problem-PC gucken und Alarme einschätzen. Auf der DVD beziehungsweise im Ordner „TeamViewer Portable“ des Desinfec’t-Sticks findet sich übrigens auch die portable Windows-Version von TeamViewer, mit der Sie einem in die Bredouille geratenen Familienmitglied schnelle erste Hilfe leisten können.

Halten alle Scanner eine Datei für verdächtig und deuten auch alle weiteren Zeichen auf eine Infektion hin, sollten Sie Ihre wichtigsten Dateien auf dem Desinfec’t-Stick speichern. Dann können Sie den Schädling direkt aus der Ergebnisliste heraus unschädlich machen. Das gelingt durch einen Kick auf „umbenennen“. Damit das klappt, fordert Desinfec’t Rechte zum Schreiben auf die Windows-Partition ein – gewähren Sie diese. Desinfec’t löscht Trojaner mit dieser Methode nicht, sondern kennzeichnet sie mit der Dateiendung .virus. So wird aus dem Trojaner „Virus.exe“ „Virus.exe.virus“. Aufgrund der veränderten Dateinamenserweiterung kann Windows die Datei nach einem Neustart nicht mehr ausführen. Außerdem zeigen eventuelle Verweise auf den Trojaner so ins Leere.

Wer versehentlich eine legitime Datei mit Desinfec’t behandelt hat, kann das ohne viel Aufwand rückgängig machen: Öffnen Sie dafür den Ordner „Expertentools“ auf dem Desktop, starten das Skript „Umbenennen rückgängig machen“ und erlauben den Schreibzugriff auf Windows-Laufwerke. Im Anschluss entfernt das Skript automatisch die .virus-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

richtung obligatorisch vergebene 48-stellige Recovery-Passwort entsperren. Letzteres ist in Ihrem Microsoft-Konto gespeichert oder Sie haben es als Textdatei exportiert. Zeigt bdeinfo als Typ „TPM“ an, steckt der Schlüssel im Trusted Platform Module. Darauf kann man außerhalb von Windows nicht zugreifen – dies ist bei den meisten ab circa 2011 verkauften PCs der Fall. Mit Desinfec’t muss man einen Umweg gehen und über das Recovery-Passwort auf Bitlocker-Laufwerke zugreifen.

Für den Umgang mit verschlüsselten Bitlocker-Datenträgern müssen Sie zunächst die Software „dislocker“ installieren.

```
apt-get update
apt-get install -y desinfect-dislocker
```

Der Zugriff erfolgt in zwei Schritten: Öffnen Sie das Terminal und erstellen Sie zuerst einen Ordner, der eine entschlüsselte Blockdatei enthält. Im zweiten Schritt mounten Sie diese als Image-Datei und verbinden sie mit dem Bitlocker-Laufwerk. Im Folgenden steht `-uIHRPASSWORT` für Ihr bei der Verschlüsselung vergebenes Passwort und `-pRECOVERYPASSWORT` für das von Windows erzeugte Recovery-Passwort. Mit diesen Befehlen mounten Sie eine interne Bitlocker-Platte (/dev/sda2) mit einem Recovery-Passwort:

```
mkdir -p /media/dislocker/sda2
mkdir -p /media/loop/sda2
dislocker-fuse -V /dev/sda2␣
  ↳ -pRECOVERYPASSWORT -- /media␣
  ↳/dislocker/sda2
mount -o loop,ro,uid=999,gid=999␣
  ↳ -t ntfs-3g /media/dislocker/sda2/␣
  ↳dislocker-file /media/loop/sda2
```

Desinfec’t kann mit Bitlocker verschlüsselte Laufwerke über Nutzer-Passwörter und das von Windows vergebene Recovery-Passwort entsperren.

```
desinfect@desinfect: ~
root@desinfect:~# bdeinfo /dev/sdc1
bdeinfo 20190317

BitLocker Drive Encryption information:
        Encryption method               : AES-CBC 128-bit
        Volume identifier               : 507f5fce-e20b-47d5-8aa8-ee4ca3ed3e51
        Creation time                   : May 07, 2019 10:26:57.425753700 UTC
        Description                     : DESKTOP-6JVTT7V D: 07.05.2019
        Number of key protectors        : 2

Key protector 0:
        Identifier                      : 4a28969b-d52f-48bf-ba30-2a76a728850e
        Type                            : Password

Key protector 1:
        Identifier                      : 1cd0658d-2e4c-43ba-9073-a5d34c7f5205
        Type                            : Recovery password

Unable to unlock volume.
root@desinfect:~# bdeinfo /dev/sda2
bdeinfo 20190317

BitLocker Drive Encryption information:
        Encryption method               : AES-XTS 128-bit
        Volume identifier               : 42a95f64-b41f-4923-b88b-bbc66955ad58
        Creation time                   : Jan 02, 2019 13:50:39.405377900 UTC
        Description                     : DESKTOP-6JVTT7V C: 02.01.2019
        Number of key protectors        : 2

Key protector 0:
        Identifier                      : 89903391-34ed-4a68-bbdd-1b985ff29e3a
        Type                            : TPM

Key protector 1:
        Identifier                      : f4189217-8785-4020-a286-c926be8db828
        Type                            : Recovery password

Unable to unlock volume.
root@desinfect:~#
```

Im Folgenden mounten Sie einen mit Bitlocker To Go verschlüsselten USB-Stick (/dev/sdc1) mit einem Nutzer-Passwort:

```
mkdir -p /media/dislocker/sdc1
mkdir -p /media/loop/sdc1
dislocker-fuse -V /dev/sdc1␣
  ↳ -uIHRPASSWORT -- /media/␣
  ↳dislocker/sdc1
mount -o loop,ro,uid=999,gid=999␣
  ↳ -t vfat /media/dislocker/sdc1␣
  ↳/dislocker-file /media/loop/sdc1
```

In diesen Beispielen erfolgt der Zugriff ausschließlich lesend (`ro`). Die Verwendung des schreibenden Zugriffs (`rw`) erfolgt auf eigene Gefahr – das läuft den Dislocker-Entwicklern zufolge noch unter dem Label „experimentell“. Den Laufwerkszugriff lösen Sie nach dem Schema:

```
umount /media/loop/sda2
umount /media/dislocker/sda2
```

Erweiterung von betroffenen Dateien, sodass sich diese wieder im Ausgangszustand befinden.

Die Scanner ziehen zwar Schädlinge aus dem Verkehr, von einem Trojaner verbogene Systemeinstellungen und Registry-Einträge können sie aber nicht automatisch geradebiegen. In der Regel ist ein infiziertes Windows erst vollkommen sauber, wenn man das verseuchte System komplett durch Formatieren der Festplatte löscht und Windows neu installiert. Desinfec’t hilft vielmehr unter anderem bei der Diagnose und Datenrettung.

Weitere Helferlein

Das Notfallsystem kann aber noch mehr, als nur Viren aufzuspüren und auszuschalten. So können Sie etwa mit dem Werkzeug „ddrescue“ ganze Festplatten klonen. Das Tool „dc3dd“ löscht Festplatten durch mehrmaliges Überschreiben sicher. Mit Photorec kann man verloren geglaubte Dateien mit etwas Glück wiederherstellen [2]. Kurze Texte beschreiben die Funktionen verständlich. Dennoch sollte man schon genau wissen, was man da mit den Expertentools macht. Ansonsten könnten Daten unwiederbringlich verloren gehen. Am besten nutzen Sie die Tools aus einem frisch gebooteten Desinfec’t. Ansonsten könnte es vorkommen, dass sie Festplatten nicht erkennen.

Außerdem kann man mit verschiedenen Kommandozeilenbefehlen durchaus einige Windows-Probleme wie verlorene Profile lösen [3]. Wenn ein Computer spinnt, muss dafür nicht immer ein Trojaner verantwortlich sein und fehlerhafte Hardware kann daran eine Mitschuld tragen. Auf der Kommandozeile in Desinfec’t kann man etwaigen Hardware-Defekten auf die Spur kommen [4].

(des@ct.de) c't

Literatur

[1] Mattias Schlenker, Fit für die Zukunft, Desinfec’t via BTRFS erweitern, c’t 16/17, S. 144
[2] Mirko Dölle, Helferkomplex, Fotos und Dateien mit Desinfec’t retten, c’t 15/18, S. 124
[3] Peter Siering, Windows aufhelfen, Desinfec’t hilft bei Windows-Problemen, c’t 13/18, S. 172
[4] Torsten Leemhuis, Abhören, Hardware-Diagnose mit Desinfec’t, c’t 16/18, S. 124

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Googles Hausputz

Android Q kurz vorm Start, Google Assistant mit Offline-Spracherkennung und neuen Funktionen

Google hat zum jährlichen Rundumschlag ausgeholt: Die vielleicht wichtigste Änderung betrifft die Spracherkennung, die zukünftig direkt auf dem Handy stattfindet – was aber eher der Geschwindigkeit als dem Datenschutz dient.

Von Stefan Porteck und Jörg Wirtgen

Die kommende Android-Version nähert sich mit großen Schritten. Bevor voraussichtlich im Spätsommer die finale Version veröffentlicht wird, hat Google unlängst die Beta 3 von **Android Q** freigegeben. Sie bringt etliche Neuerungen unter der Haube, erlaubt nun aber auch einen Blick auf Änderungen an der Optik und der Bedienung.

Eine davon betrifft Googles Dauerbaustelle: die Benachrichtigungen. Sie tauchen in der Benachrichtigungsleiste künftig sortiert auf. Oben finden sich solche mit hoher Priorität, weniger wichtige Nachrichten landen automatisch weiter unten. Zudem werden Silent-Notifications eingeführt, um die Nutzer weniger abzulenken.

Deutlich sichtbarer ist der neue Dark Mode, auf den viele Nutzer bereits sehnsüchtig gewartet haben. Er schaltet mit einem Fingertipp Menüs, Dialoge und Apps in eine Darstellung mit heller Schrift auf dunklem Hintergrund, was auf OLED-Displays Energie spart und nachts weniger blendet – aber auch tagsüber gut funktioniert, wie ältere Android-Versionen bis 4.4 gezeigt haben. Anders als der aktuelle Nachtmodus, der die Darstellung nur leicht dimmt und blaues Licht reduziert, schaltet sich der Dark Mode aber nicht abhängig von der Tageszeit automatisch ein und aus, was wiederum viele enttäuschen dürfte.

Die Gestensteuerung hat Google ebenfalls komplett überarbeitet: Die bisher am unteren Bildrand eingeblendeten Schaltflächen für „Zurück“, „Homescreen“ und „letzte genutzte Apps“ fehlen nun. Stattdessen lassen sich diese Aktionen durch Wischgesten vom unteren Bildschirmrand aufrufen. Wer sich damit nicht anfreunden will, soll die alten Schaltflächen wieder einblenden können.

Unter der Haube will Google durch Optimierungen an der **Android-Runtime** (ART) die Performance weiter verbessert haben. Eine Maßnahme dafür: Mit Android Q landen kompilierte Fragmente von Apps im Play Store. Bei der Installation lädt das System zusätzlich zur App auch die zum Smartphone-Prozessor passenden Binärcode-Fragmente herunter. So entfällt das Kompilieren des App-Zwischencodes in Binärcode auf dem Smartphone jedes einzelnen Nutzers, was den ersten Start von Apps beschleunigt. Zudem sollen Apps unter Android Q dank Optimierungen von ART, etwa bei der Garbage Collection, generell rund 15 Prozent schneller starten.

Rund ums Auto

Mit **Android Auto** hat Google schon 2014 den Sprung ins Auto gewagt. Im Sommer soll das System die bislang wahrscheinlich umfassendste Änderung seiner Bedienoberfläche erhalten. Dabei rückt Multitasking stärker in den Vordergrund, um die Nutzung mit weniger Fingertipps und geringerer Ablenkung vom Verkehr zu ermöglichen. Die untere Steuerleiste wird sich dynamisch an die jeweils genutzten Apps anpassen. Hierfür erhält sie einen interaktiven Widget-Bereich, der beispielsweise Player-Buttons einblendet, sobald man Musik abspielt. Diese bleiben auch dann erreichbar, wenn man zu Google Maps wechselt. Im umgekehrten Fall etwa beim Wechsel von Maps zu Spotify, enthält das Widget dagegen kompakte Routeninformationen.

Bislang benötigt man auf dem Smartphone die Android-Auto-App, die die Verbindung zu kompatiblen Fahrzeugen und Autoradios aufnimmt. Offenbar wandert die Funktionalität bald ins Android-Betriebssystem, denn Google hat verlauten lassen, dass die App diesen Sommer

Die neue Oberfläche von Android Auto erleichtert den gleichzeitigen Umgang mit mehreren Apps.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

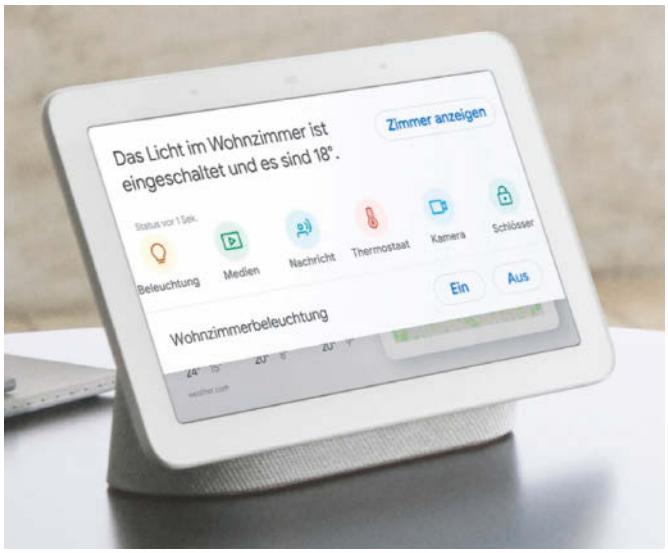


Bild: Google

Der Home Hub kommt nun auch in Deutschland auf den Markt.

beerdigt werden soll. Wer mangels kompatiblem Auto stattdessen allein die Smartphone-App ungekoppelt genutzt hat, braucht ihr aber nicht nachzutrauern: Im Gegenzug wird der Google Assistant einen **Driving Mode** erhalten, der sich einfach per Sprachbefehl starten lässt. Er zeigt ähnlich wie Android Auto in großer Schrift und mit leicht erkennbaren Buttons die für die Fahrt wichtigsten Informationen an, etwa häufig angesteuerte Ziele, Musik-Playlisten oder Benachrichtigungen.

Assistant mit neuen Funktionen

Die Spracherkennung des **Google Assistant** auf Smartphones bekommt ein tiefgreifendes Update. Sie wandert aus der Cloud aufs Smartphone. Das klappt, weil Google nach eigenen Angaben das bislang rund 100 GByte umfassende Sprachmodell auf ein halbes Gigabyte reduziert hat.

So lassen sich etliche Funktionen ohne Internetverbindung nutzen. Für die Nutzer bedeutet das laut Google eine um bis zu 90 Prozent reduzierte Reaktionszeit des Assistant. Das Offline-Sprachmodell wird mit der vierten Generation der Pixel-Handys eingeführt. Ältere Smartphones werden offenbar nicht in den Genuss kommen. Ob das Sprachmodell auf Geräte anderer Hersteller kommt, ist ebenfalls noch unklar.

Darüber hinaus lernt der Assistant bei verknüpften Befehlen – etwa zur Smart-Home-Steuerung – dazu und stellt sich bei kombinierten Fragen clever an, sodass man ihn künftig beispielsweise in einer Frage nach dem Wetter in zwei Städten fragen kann.

Apropos Smart Home: Ab Ende Mai ist das in den USA schon länger erhältliche smarte Display **Nest Hub** (vorher Home Hub) in Deutschland erhältlich. Es hat ein 7-Zoll-LC-Display mit 1024 × 600 Pixeln und bietet ähnliche Funktionen wie der Echo Show von Amazon. Anders als dieser hat Googles Smart Display keine Kamera an der Vorderseite, damit laut Google Nutzer ruhiger schlafen können, die sich Sorgen um ihre Privatsphäre machen.

Zudem hat Google eine etwas größere Version vorgestellt. Der **Nest Hub Max** hat neben dem 10,1-Zoll-LCD (1280 × 800 Pixel) dann doch eine Frontkamera, die beispielsweise Videotelefonie ermöglicht, aber auch Videoüberwachung. Der Kamera kann mittels mechanischem Schalter die Stromzufuhr entzogen werden. In den USA soll das Gerät 229 US-Dollar kosten. Wer sich nun wundert, warum von Nest Home statt Google Home die Rede war: Google fasst die Produkte von Google Home und der Smart-Home-Tochter Nest unter der neuen Dachmarke Nest zusammen – mit laut Google klarer, verständlicher und transparenter Datenschutzlinie. Vielleicht hängt diese Ankündigung mit der generellen Datenschutzoffensive zusammen, die Google angekündigt hat (siehe Seite 14).

Ein kleines Plus an Datenschutz im Smart Home wird unabhängig davon im Herbst durch ein neues API für den Google Assistant erreicht. Smarte Lautsprecher und Displays steuern so Smart-Home-Geräte lokal und kommunizieren direkt mit ihnen. Bisher wandert jeder Befehl im Netz einmal um die halbe Welt und wird von mehreren Cloud-Diensten bearbeitet – und das nur, um eine 30 Zentimeter entfernte Lampe einzuschalten.

Mit dem kommenden API können Entwickler festlegen, ob und wie ihre Geräte lokal erreichbar sind. Ein Sprachbefehl wird dann zur Interpretation zu Google geschickt und kommt mit dem Hinweis zurück, wie Google Home ein Gerät via HTTPS im lokalen Netz oder bei kompatiblen Geräten direkt über Bluetooth-LE-Befehle ansprechen kann. Google verspricht damit eine Zuverlässigkeit von 99,9 Prozent und eine Latenz von weniger als 300 ms.

Für Entwickler: Kotlin, Jetpack, Flutter, Dart

Google möchte **Kotlin** nicht nur als Java-Alternative sehen, sondern als vorrangige Programmiersprache für Android etablieren. Der Code wird damit kompakter und moderner, die Integration in Android Studio ist seit zwei Jahren weit fortgeschritten, mehr als die Hälfte der professionellen Android-Entwicklern seien schon umgestiegen. Google will nun die offizielle Android-Dokumentation auf Kotlin umsetzen und empfiehlt Entwicklern, ihre neuen Android-Projekte in Kotlin zu starten. Entsprechend will Google neue Libraries des Komponentenpakets **Jetpack** nur noch in Kotlin liefern. Das aktuelle Update enthält die neue Kamera-API CameraX, die Apps den Zugriff auf Zoom, HDR und den Nachtmodus erlaubt.

Das für Android und iOS erhältliche Framework **Flutter** erscheint in Version 1.5, die unter anderem In-App-Zahlungen mitbringt. Die zugrunde liegende Programmiersprache **Dart** bekommt auch ein Update, mit dem sich Collections und Maps nun einfacher aufbauen lassen, indem man im Konstruktor andere Collections oder if-Anweisungen verwendet. Flutter soll zukünftig auch Apps fürs Web, für Desktop-PCs und für Embedded-Geräte erzeugen können. Eine Preview der Webvariante steht nun Entwicklern offen; hierbei wird der zugrunde liegende Dart-Code in HTML, CSS und JavaScript umgesetzt.

Um **Fuchsia** wiederum brauchen sich Entwickler erst einmal nicht zu kümmern. Dieses geheimnisvolle Betriebssystem soll in naher Zukunft weder Android noch Chrome OS ersetzen, sondern diene dazu, neue Konzepte auszuprobieren, so Google. Vielleicht will Google es aber auch nur in der Hinterhand haben, wenn Lizenzstreitigkeiten mit Oracle um Java aus dem Ruder laufen. (*spo@ct.de*) c't

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Jagd auf Trojaner

Wie ein Musiker und ein Hacker die Überwachungsindustrie enttarnen

Spionageprogramme wie „Pegasus“ überwachen Menschenrechtsaktivisten unter anderem per WhatsApp über deren Smartphones. Der Hacker Nex (rechts im Bild) und der Musiker Alec Empire zerren unsichtbare Malware an die Öffentlichkeit.

Von Hartmut Gieselmann

Firmen wie FinFisher aus Deutschland, Hacking Team aus Italien oder die NSO Group aus Israel scheuen das Licht der Öffentlichkeit. Denn ihr Geschäft sind Spionageprogramme, die bislang unbekannte Sicherheitslücken von Smartphones und Computern ausnutzen, um sämtliche Aktivitäten der Nutzer auszuspionieren: Mail-Korrespondenz, Adressbücher, Chat-Programme, Telefonanrufe – sie schalten sogar Kamera und Mikrofon nach Belieben ein, ohne dass der Nutzer dies merkt.

Die Firmen verkaufen ihre Programme für Millionenbeträge an Regierungen und sind dabei nicht besonders wählerisch. Nach Recherchen von Amnesty International und dem kanadischen Citizen Lab in Toronto setzten Länder wie China, Mexiko, Bahrain, Pakistan, Marokko oder die Arabischen Emirate solche Programme gezielt gegen Journalisten, Menschenrechtler und Oppositionelle ein. Diese leben fortan in Angst, denn für ein paar „falsche“ Tweets drohen ihnen und ihren Kontakten jahrelange Haftstrafen, Folter und Schlimmeres.

Der Italiener Claudio Guarnieri, besser bekannt unter seinem Hackernamen Nex, sammelt seit über zehn Jahren Informationen über diese Spionagesoftware. Für das Citizen Lab und Amnesty International hat er Dutzende Fälle dokumentiert. In seinen Dossiers schlüsselt er detailliert auf, wie die Smartphones und Computer infiziert wurden und welche Auswirkungen dies auf die Betroffenen hat. Einige besonders eindrückliche Fälle zeigt er auf seiner Webseite **surveillance.gallery**. Darunter sind Diep Saeeda aus Pakistan und Ahmed Mansoor, der von den Emiraten zu zehn Jahren Gefängnis verurteilt wurde, weil er sich in sozialen Medien kritisch gegenüber der Regierung geäußert hatte.

Unsichtbar für die Medien

Doch nach den Snowden-Enthüllungen sei das Interesse der Medien an solchen Geschichten wieder abgekühlt. Nex vermutet, dass das auch an der Unsichtbarkeit der Spionageprogramme liegt. Man kann sie weder spüren, sehen noch hören. Um ihre Tarnkappen zu zerstören, sammelt er deshalb infizierte Geräte und versucht, die Programme zu extrahieren. Bei mancher Malware wie dem Remote Control System von Hacking Team oder Pegasus der NSO Group kann er die Hersteller zuordnen. Bei anderen Programmen wie Crimson oder StealthAgent aus Pakistan sind die Urheber bislang unbekannt geblieben.

Aus den Binaries der Programme erstellt Nex dreidimensionale Punktwolken, an denen sich Software-Strukturen erkennen lassen. Zur Darstellung nutzt er die Programmiersprache Processing (processing.org) sowie das C++-Toolkit openFrameworks (openframeworks.cc). An den dreidimensionalen Quadern lassen sich beispielsweise Bereiche von Subroutinen ausmachen. „Ich kann inzwischen an der reinen Struktur erkennen, ob eine Software für Android oder Windows programmiert wurde“, erklärt Nex im Gespräch mit c’t. Bei anderen Programmen wie etwa FinSpy von FinFisher sehe man nur ein undurchsichtiges Rauschen. Diese hohe Entropie weist auf eine Verschlüsselung des Codes hin, die die Analyse erschwert.

Kreativer Rausch

Neben der Visualisierung setzte Nex den Code der Trojaner auch in Geräusche um. Dazu wandelte er die Binaries per Pulse Code Modulation in 16-Bit-PCM-Dateien. Heraus kommen tuckernde Rauschteppiche, die man sich ebenfalls in seiner „Gallery of Surveillance“ online anhören kann.

Durch die kurzen Lärmschnipsel wurde der Berliner Musiker und Produzent Alec Empire auf das Projekt aufmerksam. Bekannt wurde Empire in den 90er Jahren, als er die Gruppe Atari Teenage Riot gründete und mit seinem Label Digital Hardcore die Aggressivität des Punk mit Elektro-Sounds aus Synthesizern und Drumcomputern verknüpfte. Seitdem arbeitete er mit Künstlern wie Björk, Nirvana und Nine Inch Nails zusammen und komponierte diverse Film-Soundtracks.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

„Durch meine Arbeiten zieht sich ein roter Faden, der den Kampf menschlicher Wesen gegen die Technik beschreibt“, erklärte Empire bei der ersten öffentlichen Vorstellung seiner Kollaboration mit Nex auf der Superbooth in Berlin. Er hält die neuen Überwachungssysteme für eine der größten Bedrohungen – nicht nur für Aktivisten, sondern auch für Kreative: „Wenn ein Kind in der Schule ein Bild malt und ihm dabei von hinten ständig ein strenger Lehrer über die Schulter schaut, dann kann das Kind sich nicht frei entfalten“, erklärt er. Die negativen Auswirkungen von Überwachung und Konformitätsgängelung sieht er bereits in der Popmusik der jüngsten Jahre: „Die Musik wird immer konservativer. Es geht nur noch darum, wer 300.000 Klicks auf YouTube kriegt und nicht mehr um neue musikalische Ideen. Wenn man in die Charts schaut, bekommt man das Gefühl, als sei die Kultur eingefroren.“

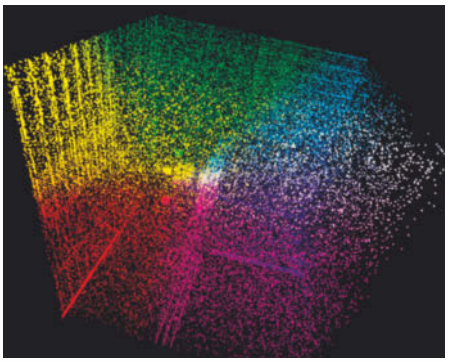
Doch er sieht Hoffnung. Teile der jungen Generation seien hochpolitisch. Und wie die 68er brauche diese Generation eine neue Form von Protestsongs: „Jeder Musiker sollte das Hacker-Manifest lesen. Macht etwas Einzigartiges. Kopiert nicht bloß die Hits, die millionenfach geklickt werden. So was ist langweilig“, stellt er gegenüber c’t klar.

Wie so etwas klingen kann, führte Empire auf der Superbooth in Berlin anhand zweier unfertiger Beispiele erstmals vor. Während andere Musiker Rauschen meist nur als Effekt einsetzen, nahm er die Konvertierungen von Nex als Grundlage für seine Kompositionen: „Für manche mag es sich nur wie Lärm und Rauschen anhören. Aber das Gehirn erkennt intuitiv Muster im scheinbaren Chaos der Algorithmen. Und aus diesen Strukturen erwachsen bei mir dann ganze Songs,“ erläutert er den Prozess. Die ersten Stücke klingen brachial, aggressiv und bedrohlich – wie ein Dance-Soundtrack zu einem Spionage-Thriller mit fetten Industrial-Beats. Dazu sollten eigentlich die 3D-Visualisierungen von Nex auf einem Beamer zu sehen sein. Doch die Technik wehrte sich an diesem Abend gegen die beiden Rebellen, sodass nur unscharfe Bilder vom Laptop projiziert werden konnten.

Weihnachten ist vorbei

Wie das Projekt weitergeht, steht noch nicht ganz fest. Alec Empire will die bisherigen Tracks mit Gesang und Sprachsamples erweitern und neue Stücke komponieren. Daraus könnte sich ein Album oder eine Live-Show entwickeln. Ende Juni wurden die beiden zur Recon-Konferenz nach Montreal eingeladen.

Dass die Zeit für solch kritische audiovisuelle Projekte günstig ist, sehen Nex und Alec Empire am aufkommenden Protest gegen die Dominanz der Internet-Riesen. „Gerade die junge Generation dachte anfangs, jeden Tag sei Weihnachten, wenn sie eine kostenlose App starteten.



In der Visualisierung von Pegasus sind charakteristische Strukturen der WhatsApp-Malware zu erkennen.

Die Kids gingen da unkritisch ran, wie beim Ausprobieren neuer Drogen. Doch langsam dämmert ihnen, dass es üble Nebenwirkungen gibt“, vergleicht Empire die Situation.

Firmen wie Google reagieren auf die neue Stimmung, indem sie besseren Datenschutz versprechen (siehe S. 14). Doch Nex traut dem Konzern nicht: „Die Smartphones werden nun zu noch mächtigeren Überwachungswerkzeugen, als sie es eh schon sind. Künftig können sie die Aufzeichnungen selbst auswerten. Ob die Daten auf dem Gerät oder in der Cloud gesammelt werden, spielt keine Rolle. Als einziges zählt, wer die Kontrolle über das Smartphone hat – und das ist weiterhin Google oder eine Regierung mit geheimen Trojanern.“ *(hag@ct.de)* c't

WIBU SYSTEMS
Denken Sie an Softwareschutz?
Denken Sie an CodeMeter!
- Lizenzen in HW, SW und Cloud
- PCs, Mobile, Embedded, SPS und Mikrocontroller
- x86, ARM und PPC
- ERP, CRM und e-Commerce-Integration
30 YEARS 1989-2019 propelling your business to new heights
Warten Sie nicht länger! Schützen Sie Ihre Produkte jetzt s.wibu.com/sdk
+49 721 931720
sales@wibu.com
www.wibu.com
SECURITY LICENSING PERFECTION IN PROTECTION

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Faires Absaugen, bitte

DNS-Kommunikation: Monopole untergraben Privatsphäre

Eigentlich soll die verschlüsselnde Namensauflösung DoH die Privatsphäre im Internet schützen. Doch in Händen von Datenmonopolisten kann DoH die Privatsphäre sogar untergraben. Technische Empfehlungen könnten wenigstens Surfern helfen. Das britische Parlament fürchtet eine Schwächung der Terrorbekämpfung, wenn sich DoH verbreitet.

Von Monika Ermert und Dušan Živadinović

Noch pfeift es nicht jeder Spatz vom Dach, daher sei kurz wiederholt: Ohne Namensauflösung funktioniert heute kaum ein Internet-Dienst. Erst wenn ein DNS-Resolver die IP-Adresse einer angefragten Domain schickt, kann ein PC oder Smartphone sie ansteuern. Lange Zeit haben Nutzer dafür den Resolver ihres Internet-Providers genutzt. Dafür schickt der Provider den Kunden-Routern oder Mobilfunkgeräten bei der Einwahl die Adressen seiner DNS-Server (im Weiteren Resolver genannt).

Mit Aufkommen von verschlüsselnden DNS-Protokollen wie DNSCrypt, DNS-over-TLS und DNS-over-HTTPS ziehen aber immer mehr Clients auf PCs, Tablets und Smartphones ein, die ihre eigenen DNS-Einstellungen mitbringen und Domainnamen am Provider vorbei zu IP-Adressen auflösen lassen. Auf den ersten Blick erscheinen verschlüsselnde DNS-Clients nicht nötig, denn in vielen Ländern gelten Provider als vertrauenswürdig. Doch unverschlüsselte DNS-Daten sind leicht abzusaugen – beispielsweise an Internet-Austauschpunkten wie dem DE-CIX in Frankfurt.

Dennoch will der Einsatz von verschlüsselnden DNS-Clients wohl überlegt sein, denn wenn sie mit fremden DNS-Resolvern reden, kann das je nach Netz und Land, in dem sich ein User befindet, störend bis heikel sein. Störungen treten beim Betrieb in Firmennetzen auf, denn kein externer Resolver kann DNS-Anfragen zu internen Servern beantworten. Das weltweite öffentliche Domain Name System enthält schlicht keine Angaben über interne Server, die Firmen etwa für das Filesharing oder die Zeiterfassung nutzen.

Mancher arglose Mitarbeiter behelligt deshalb vorschnell den Firmen-Admin mit vermeintlichen Server-Ausfallmeldungen. Immerhin arbeitet die IETF an Methoden zur automatischen Konfiguration von Clients in solchen Umgebungen [1]. Und Mozilla hat ein Tool zum Administrieren des Firefox-Browsers herausgegeben (siehe ct.de/y6j6).

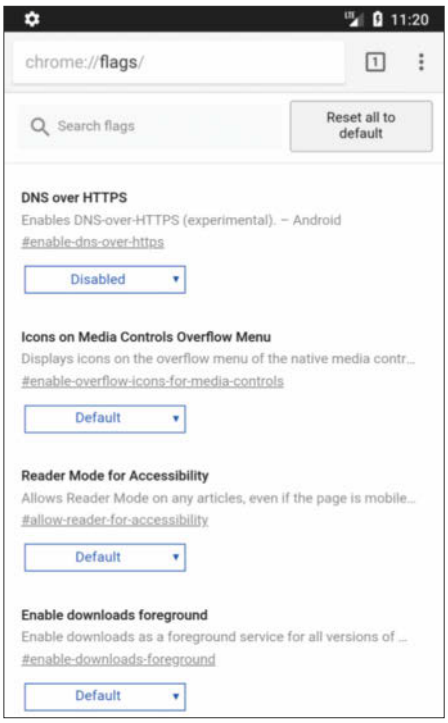
Heikel kann der Einsatz von verschlüsselnden DNS-Clients sein, wenn sie mit DNS-Resolvern in fremden Staaten kommunizieren, weil diese fremdem Recht unterstehen. Beispielsweise müssen Google und Cloudflare Protokolle ihrer über die Welt verstreuten DNS-Resolver auf Anfrage an US-Sicherheitsorgane herausgeben.

Im Fokus der Kritiker steht besonders die DNS-Kommunikation über HTTPS (DoH), weil sie für Webbrowser gedacht ist und weil Browser mit DoH-Funktion prinzipiell ohne Kenntnis des Nutzers den DNS-Resolver befragen könnten, den der Browser-Hersteller gut findet oder laut staatlicher Weisung benutzen muss.

Datenschützer wittern daher Gefahren durch die Zentralisierung der DNS-Auflösung: Browser-Hersteller könnten auf einen Schlag Millionen von DNS-Anfragen an einen einzigen Resolver-Betreiber lenken, einfach, indem sie die Funktion in ihrer Software aktivieren. Der Resolver-Betreiber hätte dann einen Berg an Daten, die sich zum Erstellen von User-Profilen eignen. Mozilla und Google haben bereits den Deckel der Büchse der Pandora angehoben: Firefox für Desktop-Rechner und Chrome für Android sind die ersten Browser mit DoH. Bei beiden muss man zwar die Funktion erst aktivieren und beispielsweise will Mozilla mit vielen verschiedenen DNS-Dienstleistern kooperieren, aber über die Implikationen der neuen Technik macht sich die IETF erst jetzt Gedanken – also nach der Einführung.

House of Lords in Aufruhr

Inzwischen hat DoH sogar das britische Parlament in Aufruhr versetzt, denn bisher müssen britische Internet-Provider DNS-Protokolle ihrer Kunden aufzeichnen, um etwa die Terror-Bekämpfung zu unterstützen. Wenn sich DoH etabliert, erhalten Strafverfolger weniger Daten über Internet-Teilnehmer. Und selbst wenn Cloudflare & Co. ihre DoH-Protokolle an britische Strafverfolger herausgeben wollten, sind sie aktuell fast wertlos.



Pandoras Büchse: Googles Webbrowser Chrome hat bereits gelernt, DNS-Anfragen verschlüsselt zu versenden. Erst jetzt wird aber klar, welche Nachteile diese Technik haben kann.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Denn Mozilla hat die DNS-Dienstleister verpflichtet, Aufzeichnungen nach 24 Stunden zu löschen. Andere Resolver-Betreiber können ganz andere Richtlinien verwenden. Britische Provider etwa müssen die DNS-Daten ein Jahr lang vorhalten.

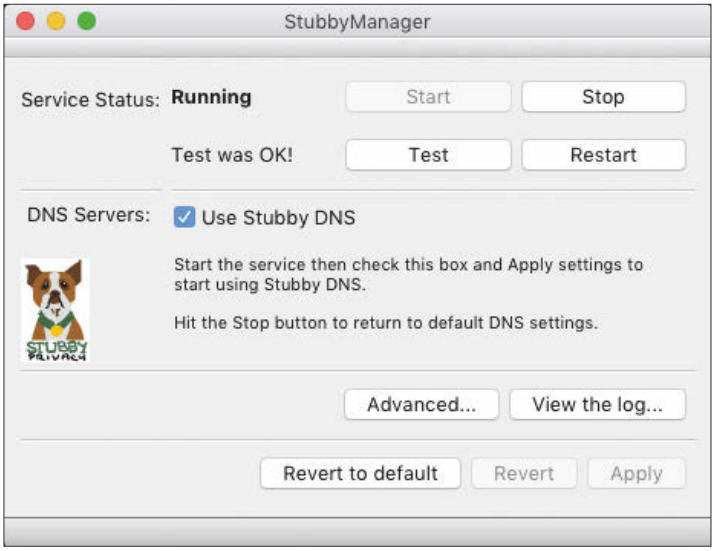
Das House of Lords (das Oberhaus des Parlaments) weiß nun aber – nach einer teils unruhigen Diskussion – dass es auch andere, wenngleich kompliziertere Wege gibt, Internet-Ziele der User zu erfassen, beispielsweise über Protokollierung der angesteuerten IP-Adressen.

Der IETF ist indes klar, dass nicht jeder Resolver-Betreiber schnüffeln oder mit User-Profilen Geld machen will. Um solchen Anbietern Orientierung zu geben, und auch, um eigene Ansprüche zu definieren, will die IETF Empfehlungen für Resolver-Betreiber aufsetzen, die die Privatsphäre ihrer Nutzer respektieren wollen. Schließlich hat die Organisation sowohl DoT als auch DoH selbst spezifiziert.

Anforderungen

Dazu legte zunächst die DNS-Expertin Sara Dickinson zusammen mit Vertretern von NLnet Labs und Salesforce einen Entwurf vor. Darin sind Minimalanforderungen für Privacy-Dienste aufgeführt, sowie Optionen, die das Datenschutzniveau anheben. Dickinson rät dazu, die Minimalanforderungen verpflichtend zu machen. Doch darüber sind sich die IETF-Teilnehmer noch nicht ganz einig. „Empfehlungscharakter genügt“, meinen manche.

Die Empfehlungen orientieren sich am Ablauf der DNS-Auflösung. Dabei laufen DNS-Anfragen vom Client des Nutzers zum Resolver eines Betreibers. Um die Domain ct.heise.de zur IP-Adresse aufzulösen, befragt der Resolver zunächst einen Root-Server nach dem DNS-Server, der für den de-Teil (Top-Level-Domain, TLD) des Ziels zuständig ist. Per Hand kann man das zum Beispiel mit dem Befehl `dig heise.de @a.root-servers.net` abfragen. Der für die TLD zuständige DNS-Server weist ihm dann den Weg zum DNS-Server, der für den heise-Teil des Ziels zuständig ist und so weiter. Das Dokument geht auf diese Abläufe in gleicher Reihenfolge ein. An erster Stelle steht der Datenfluss zwischen Client und Resolver – und da gibt es verblüffend viele Daten, die Gewohnheiten verraten können.



Erster: Der DoT-Client Stubby kann DoT-Server mittels DANE authentifizieren. So gewährleistet er, dass die DNS-Anfragen tatsächlich an den Server gehen, den der User ausgesucht hat.

Eigentlich Privates

Der Entwurf beleuchtet zunächst die Verschlüsselungen. Demnach lassen sich typische Angriffe auf die Transportverschlüsselung TLS auch auf DoT und DoH anwenden. Deshalb sind auch die Methoden ähnlich, mit denen sich der verschlüsselte Verkehr analysieren lässt und darum sollten gute Resolver-Betreiber Quell-IP-Adressen oder Laufzeiten von TCP- und TLS-Sessions gar nicht erst erfassen.

Mit diesen Daten kann ein Resolver-Betreiber nämlich Teilnehmerprofile erstellen, zumal Clients innerhalb einer Session mehrere DNS-Anfragen nacheinander stellen können (TLS Session Resumption). Die Technik wurde zwar entwickelt, um die Anzahl an Neu-Verbindungen zu senken und so die Zeit zu verkürzen, bis Antworten eingehen, aber mehrfach verwendete Sessions hinterlassen eben schärfere Abbilder der Interessen.

Internet-Provider sollten darauf verzichten, ihre DNS-Kundschaft anhand der MAC-Adresse zu identifizieren, auch wenn das das Netzwerkmanagement erleichtert; dem Datenschutz widerspricht es. Zur Frage, wie Resolver-Betreiber IP-Adressen kurzfristig speichern oder analysieren oder zur Verfügung stellen sollen, äußern sich die Autoren der Empfehlung nicht – nicht zuletzt, weil es hier Streit um Patente zur Pseudonymisierung und Anonymisierung gibt, also Techniken, die man für eine Zwischenlagerung der IP-Adressen braucht.

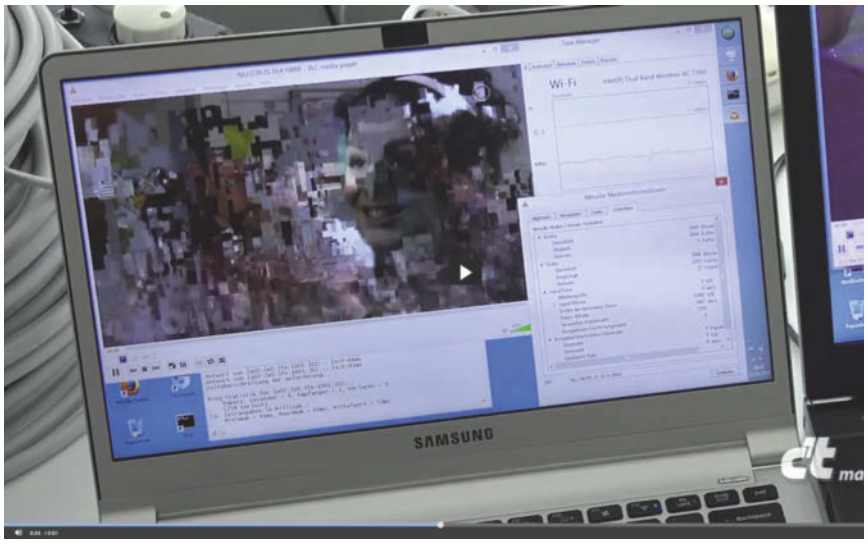
Die Identifikation von Endgeräten (Tracking), beziehungsweise von Nutzern anhand von Cookies haben DoH und DoT gemeinsam. Der Empfehlung zufolge sollten weder DoT- noch DoH-Anbieter Cookies verwenden; dass passe nicht zu datenschutzfreundlichen Diensten.

Allerdings schätzen Fachleute die Tracking-Möglichkeiten über HTTP-Header größer ein. Beispielsweise tadelt Mozilla den verbreiteten Gebrauch des optionalen Referrers, denn dieser verrät, von welcher Webseite aus ein Nutzer auf die aktuelle Webseite gekommen ist – so plappert ein Referrer auch firmeninterne und vertrauliche Seiten aus. Und das Feld User Agent verrät, welchen Webbrowser ein User nutzt. Das lässt sich für das Fingerprinting verwenden. Deshalb meint Dickinson, sollten nur Headerfelder genutzt werden, die für die Kommunikation unerlässlich sind. Dabei sollte man aber nicht so weit gehen, spezifische HTTP-Header für DoH zu etablieren. Dadurch würde der verschlüsselte DNS-Verkehr identifizierbar und ließe sich somit filtern.

Zu den Empfehlungen, die gleichermaßen für DoH und DoT gelten, gehört die Identifikation des Resolvers, zum Beispiel via DANE-Protokoll. Dabei legt der Administrator eines Resolvers den Hash des Resolver-Zertifikats sowie den Hash des öffentlichen Schlüssels, mit dem das Zertifikat signiert wurde, auf dem für die Resolver-Domain zuständigen DNS-Server ab. Von dort können Clients diese Daten abrufen und das Zertifikat, das der Server beim Verbindungsaufbau ausliefert, validieren. So stellen sie sicher, dass sie wirklich mit dem intendierten Server kommunizieren.

Stubby, dessen Entwicklung Sara Dickinson maßgeblich vorantreibt, ist der erste DoT-Client, der DANE zur Server-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.



Privatsphäre gegen Dienstgüte: Wenn demnächst ein YouTube-Stream holpert, kann es an einem datenschützenden Resolver liegen.

Identifikation nutzt. Stubby soll demnächst auch DoH beherrschen und dann ebenfalls DANE verwenden.

Von DoT- und DoH-Clients fordert Dickinson Strenge beim Zertifikatsmanagement. Sie sollen weder abgelaufene noch kompromittierte Zertifikate akzeptieren. Das kann jedoch dazu führen, dass Nutzer keine DNS-Antworten mehr erhalten. Die Autoren bewerten die Sicherheit also höher als die Dienstverfügbarkeit.

Redseliger Vermittler

Auf der Strecke vom Resolver zur Root-Zone und weiter zu autoritativen Servern fließen weniger private Daten ab. Zunächst sollen datenschützende DNS-Anbieter auf die Erweiterung EDNS Client Subnet (ECS, RFC 7871) verzichten. Damit ordnen Content Delivery Networks wie das von Akamai den Verkehr lokal zu und teilen etwa dem Netflix-Kunden den nächsten Server für den Abruf von Video-Streams mit. Das verkürzt Wege und beschleunigt die Auslieferung. Doch dafür sendet ein DNS-Resolver dem autoritativen DNS-Server das Teilnetz, aus dem die DNS-Anfrage stammt.

Damit gewichtet die Empfehlung den Schutz der Privatsphäre höher als die Dienstgüte. Das ist legitim, aber man sollte wissen, dass der Verzicht auf ECS die Netzplanung aushebeln kann. Unter Umständen kommen dann etwa Netflix- oder YouTube-Streams von weiter entfernten Servern, als Diensteanbieter und Netzbetreiber vorgesehen haben. Mit Pech laufen die Streams dann über verstopfte Backbone-Router und holpern deshalb.

Bei der Kommunikation mit den DNS-Root-Servern sollen Resolver diskreter sein. Lange Zeit haben sie dabei die komplette Anfrage – also ct.heise.de – geschickt, auch wenn Root-Server nur für den TLD-Teil zuständig sind. DNS-Privacy-Anbieter können diese Geschwätzigkeit mit einschränken, indem sie lokale Caches oder eine lokale Kopie der Rootzone vorhalten (Hyperlocal Root). Und seit 2016 gibt es mit der „DNS Query Name Minimisation to Improve Privacy“ eine Spezifikation, die Resolvern Diskretion beibringt (RFC 7816): Damit schicken Sie nur den TLD-Teil an die Root-Server.

Nutzerwissen mehren

Die Empfehlungen, die die IETF bald verabschieden will, richten sich zuvorderst an Provider, die mit dem Label „datenschutzfreundlicher DNS-Dienst“ werben wollen. Damit sich Nutzer dafür interessieren, muss ihnen klar gemacht werden, was sie bekommen. Daher enthalten die Empfehlungen auch einen Standardkatalog für eine Datenschutzerklärung.

Dafür hat Dickinson geprüft, wie Resolver-Anbieter wie Quad9, Google, Cloudflare und OpenDNS die Privatsphäre ihrer Nutzer schützen (siehe ct.de/y6j6). Fassen die Dienste IP-Adressen als persönliche Daten auf? Alle geprüften tun das, nur Google nicht. Werden DNS-Daten mit Daten anderer Quellen aggregiert? Die meisten verpflichten sich, das nicht zu tun. Dickinson prüfte außerdem den Einsatz datenschutzoptimierender RFCs, darunter etwa die QName Minimization und den Verzicht auf ECS.

Übersichten wie diese dürften Nutzern helfen, sich bewusst für bestimmte Dienste zu entscheiden. Denn allein die Nutzung eines bestimmten Resolvers stellt keine informierte Zustimmung zu den Praktiken des Betreibers dar. Auch müsste der Resolver-Betreiber für eine Weitergabe von Daten an Partnerunternehmen oder Dritte die Erlaubnis der Nutzer einholen.

Nach Ansicht von DoT-Verfechtern – also DoH-Gegnern – muss ein Nutzer auch deshalb klar über den Einsatz von DoH informiert werden. Mehr noch, er muss diesem explizit zustimmen, heißt es in einem zweiten Vorschlag (siehe ct.de/y6j6), der Clients stärker reglementieren will: „Nutzer müssen das letzte Wort darüber haben, welchen Resolver sie verwenden wollen“, fordert Vittorio Bertola von Open-Xchange. Nur wenn sie selbst so entschieden haben, sei es statthaft, dass einzelne Anwendungen sich eines anderen als des im Betriebssystem eingerichteten und daher erwartbaren Resolvers bedienen. Dafür sei außerdem eine einfache, leicht verständliche Konfiguration erforderlich.

Doch solche Interfaces zu schaffen, ruft bei vielen IETF-Teilnehmern Bauchschmerzen hervor. „Nicht die Aufgabe der IETF“ und „kein Thema für die Standardisierung“ sei das. Bertolas Dokument wartet daher noch vor der Tür der Arbeitsgruppe DNS-Privacy.

Mindestens in einer Jurisdiktion wie der Europäischen Union mit ihrer Datenschutzgrundverordnung, könnte man den Spieß aber schnell umdrehen. Sofern datenschutzfreundlichere Versionen der DNS-Infrastruktur möglich sind, müssen sich Anbieter in der EU fragen lassen, ob sie nicht qua Gesetz gehalten sind, die datensparsamsten Implementierungen und Konfigurationen zu wählen – oder die Nutzer entscheiden zu lassen. Die IETF diskutiert daher schon die Frage, ob die „Best Practices für datenschutzfreundliche DNS-Anbieter“ nicht eher „Best Practices für alle DNS-Anbieter“ sein müssten.

(dz@ct.de) c't

Literatur

[1] Monika Ermert, Wegweiser-Wald, DNS-over-HTTPS: Der Weg zum richtigen DNS-Resolver, c't 7/2019, S. 50

DNS-Privacy: ***ct.de/y6j6***

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

www.ionos.de

Dedicated Server

Dedicated Server

Starke Performance. Einzigartig flexibel.

Wir haben Dedicated Server neu erfunden.
Erleben Sie die Flexibilität, die Sie bisher nur aus der virtuellen Welt kannten:

- Maximale Flexibilität: nutzungsabhängige Abrechnung, minutengenau.
- Cloud-Funktionalität: Shared Storage, Load Balancer und virtuelle Server für Ihre Infrastruktur.
- Mit leistungsstarken, skalierbaren Intel® Xeon® Prozessoren der 2. Generation.

Internet made in Germany

1&1 IONOS

Copyright © 1&1 IONOS SE 2019

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Zombie-Daten

Neue Sicherheitslücke „ZombieLoad“ in Intel-Prozessoren

Nach Spectre und Meltdown decken Experten nun weitere Schwachstellen in Intel-Prozessoren auf, über die Malware Daten ausspähen kann. Nur die jüngsten CPUs sind geschützt.

Von Christof Windeck

Die Bugs nehmen kein Ende: Auch die ZombieLoad getaufte Sicherheitslücke in Intel-Prozessoren erlaubt es bösartiger Software, vermeintlich geschützte Daten eines parallel laufenden Programms zu lesen. Das klappt sogar, wenn die Schadsoftware in einer anderen virtuellen Maschine läuft als das Software-Opfer. Voraussetzung ist allerdings, dass Aggressor- und Opferprozesse auf demselben physischen Prozessorkern laufen. Besonders gut funktioniert ZombieLoad, wenn Hyper-Threading (HT) aktiv ist, weil sich die Prozesse dann mehr Ressourcen teilen.

Betroffen von ZombieLoad sind Intel-Prozessoren aller Core-i- und Xeon-Generationen ungefähr seit dem Jahr 2011. Erst bei den neuesten Varianten der neunten Core-i-Generation (Core i3-/i5-/i7-/i9-9000 alias Coffee Lake Refresh) hat Intel einen Hardware-Schutz eingebaut. Die ersten ausgelieferten Versionen des Core i9-9900K (Stepping 12) kamen jedoch noch ohne. Geschützt sind auch die Whiskey-Lake-Mobilprozessoren, also bestimmte Versionen der Baureihe Core i-8000U, sowie die Xeon-SP-Typen der zweiten Generation Cascade Lake.

Für ältere Prozessoren stellt Intel Microcode-Updates bereit, die zusammen mit Patches für Betriebssysteme und Hypervisoren gegen ZombieLoad schützen sollen. Lassen sich solche Patches nicht einspielen, empfehlen die Entdecker von ZombieLoad, Hyper-Threading (HT) abzuschalten. Doch selbst dann funktionieren Teile von ZombieLoad noch.

Risiko „mittel“

ZombieLoad bedroht vor allem Nutzer und Betreiber von Cloud-Rechenzentren, auf deren Servern virtuelle Maschinen (VMs) unterschiedlicher Kunden laufen. Hier kann ein Angreifer leicht eine VM mit bösartigem Code starten. Bei PCs, Notebooks und Tablets – sogenannten Client-Systemen – hängt die Bedrohungslage von mehreren Faktoren ab. Auf vielen Windows-PCs etwa gibt es andere Sicherheitslücken, die sich leichter für Attacken missbrauchen lassen. Folglich dürfte ZombieLoad nicht die erste Wahl als Angriffsmethode sein – es sei denn, es geht um einen gezielten (Spearhead-) Angriff auf ein besonders wichtiges System. Ähnliches gilt für hochsicher konfigurierte Linux-Rechner, auf denen man sensible Daten bearbeitet.

Intel hat noch drei verwandte Sicherheitslücken aufgedeckt und spricht zusammenfassend von Microarchitectural Data Sampling (MDS). Damit lassen sich Daten nicht verändern, sondern nur lesen; außerdem kann der Angreifer höchstens indirekt beeinflussen, welche Daten – also von welchen Speicheradressen – gelesen werden sollen. Der Angriff muss deshalb entweder genau zum richtigen Zeitpunkt oder sehr lange laufen, um sensible Daten „mitzuschneiden“.

An der Entdeckung von ZombieLoad war jenes Team der TU Graz beteiligt, das auch schon an Spectre und Meltdown mitarbeitete. Auch die Firma Cyberus Technology trug zur Aufdeckung beider Lücken bei und hat ein Video veröffentlicht, welches einen ZombieLoad-Angriff unter dem als besonders sicher geltenden Linux Tails demonstriert, siehe ct.de/y3sz. Dabei liest eine parallel laufenden Software Daten des Tor-Browsers mit, obwohl der in einer virtuellen (qemu-)Maschine läuft. Die weiteren MDS-Schwachstellen Fallout, Yet another Meltdown Attack (YAM) und RIDL wurden unter anderem von der Firma Bitdefender und der Uni Amsterdam beigesteuert.

Updates

Die Veröffentlichung der MDS-Lücken erfolgte koordiniert am Microsoft-Patchday 14. Mai. Für aktuelle Windows-Versionen gibt es bereits Updates, ebenso wie für viele Linux-Distributionen, den Linux-Kernel, für FreeBSD sowie für Hypervisoren wie Xen und VMware ESXi. Apple hat eine Anleitung veröffentlicht, wie man macOS-Systeme schützt. Verweise zu Updates, zu Demo-Videos und zu genaueren Erklärungen für Experten finden Sie auf ct.de und über ct.de/y3sz.

(ciw@ct.de) c't

ZombieLoad-Updates: **ct.de/y3sz**

MDS-Sicherheitslücken in Intel-Prozessoren

Sicherheitslücke	CVE-Nummer
Microarchitectural Store Buffer Data Sampling (MSBDS), Fallout	CVE-2018-12126
Microarchitectural Fill Buffer Data Sampling (MFBDS), ZombieLoad, RIDL, YAM	CVE-2018-12130
Microarchitectural Load Port Data Sampling (MLPDS)	CVE-2018-12127
Microarchitectural Data Sampling Uncacheable Memory (MDSUM)	CVE-2019-11091

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Neues Terminalfenster für CMD, Powershell und WSL

Misst man die Windows-Eingabeaufforderung an gängigen Terminalprogrammen für unixoide Betriebssysteme, so ist Microsoft in der Steinzeit stehen geblieben. Im Juni soll Windows 10 im Fast Ring des Insider-Programms eine neue **Oberfläche für die Kommandozeile** erhalten, die für die klassische Eingabeaufforderung, PowerShell und auch die Fenster des Windows Subsystems für Linux (WSL) gedacht ist. Sie soll Themes kennen, kann in einem Fenster mittels Tabs mehrere Sitzungen aufnehmen und soll sich sogar mit Erweiterungen versehen lassen, die Microsoft in einem Marktplatz anbieten möchte. Die Quellen des Entwicklungsstandes veröffentlicht Microsoft auf GitHub und stellt sie unter seinen Open Source Code of Conduct: https://github.com/Microsoft/Terminal.

(ps@ct.de)

Linux in Windows

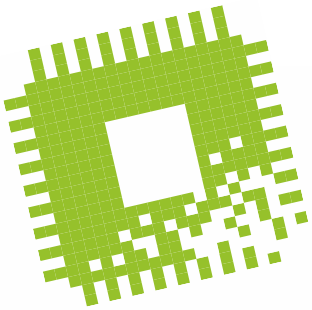
Im Juni sollen Vorabversionen von Windows 10 aus dem Fast Ring eine Neuauflage des **Windows Subsystem für Linux** (WSL) erhalten. Während das seit dem Build 1607 vorhandene WSL Version 1 Systemaufrufe von Linux-Anwendungen (Syscalls) auf Windows-Funktionen abbildet, soll das WSL in Version 2 einen angepassten Linux-Kernel in einer leichtgewichtigen, spezialisierten VM ausführen. Die geänderte Technik erlaubt dann auch das Betreiben von Docker-Containern in der Linux-Umgebung unter Windows und langfristig womöglich auch das Ausführen von Treibern und Ansprechen von Hardware aus der Linux-Umgebung heraus. Technische Dokumentation, wie das Ganze funktioniert und wo die Grenzen liegen, hat Microsoft bereits veröffentlicht (siehe ct.de/ywev). Die verwendete Virtualisierung wird das hauseigene Hyper-V sein, sodass sich WSL2 mit anderer Software zur Virtualisierung eher schlecht verträgt. Wie gehabt, soll der Microsoft-Store die Linux-Umgebungen ausliefern und die bekannten Werkzeuge helfen. Der parallele Betrieb von WSL1 und WSL2 soll möglich sein. *(ps@ct.de)*

Details der Ankündigung:
ct.de/ywev

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Bit-Rauschen

Intel-Pech, AMD-Glück und veränderliche Prozessoren



Neue Sicherheitslücken plagen Intel-Prozessoren, während AMD weiter auf der Erfolgswelle surft. Forscher tüfteln unterdessen an CPUs, die bestimmte Malware-Angriffe ins Leere laufen lassen.

Von Christof Windeck

Zum Unglück kam auch noch Pech hinzu: Nachdem Intel den eigenen Aktienkurs mit mageren Aussichten auf den Jahresumsatz gedrückt hatte, tauchten neue Sicherheitslücken wie Zombie-Load alias Microarchitectural Data Sampling (MDS) auf, siehe S. 30. Und das alles in schwierigen wirtschaftlichen Zeiten, wo ein einziger Tweet von US-Präsident Trump die Börsenkurse ganzer Volkswirtschaften auf Talfahrt schickt. Zwar muss man mit Milliardenverdienern wie Intel kein Mitleid haben, aber es wäre schon besser, die Firma könnte sich auf die Entwicklung neuer Prozessoren konzentrieren. Bleibt zu hoffen, dass das Patchen der Lücken nun besser klappt als zuvor bei Spectre und Meltdown. Immerhin gibt es diesmal bereits Microcode-Updates und Patches für Windows, Linux und so weiter. Ironie am Rande: Eine der Hardware-Schutzmaßnahmen gegen Meltdown, die Intel bei den neuesten Core i-9000 eingebaut hat, ermöglicht erst eine spezielle Variante eines „Fallout"-Angriffs vom neuen MDS-Typ.

Sicherer Morph-Chip

Entwickler der neuen RISC-V-Mikroarchitektur diskutieren schon lange über Hardware-Schutzmaßnahmen gegen Malware-Angriffe. Forscher experimentieren gerne mit RISC-V, weil sie frei an fast allen Schrauben der Rechenwerke drehen können. Wie viele Jahre es dauern wird, bis solche unknackbaren Prozessoren in ähnliche Preis- und Leistungsregionen wie aktuelle AMD- und Intel-Chips vordringen, steht aber auf einem anderen Blatt.

Ein Ergebnis solcher Versuche an der Uni Michigan ist jedenfalls Morpheus: Ein RISC-V-Prozessor, der sogenannte Control-Flow-Angriffe verhindern soll. Bei diesen Attacken schiebt Malware einem vertrauenswürdigen Programm böswilligen Code unter, indem sie letzteren beispielsweise an Speicheradressen ablegt, die die „gute" Software von sich aus benutzen würde. Dazu muss die bösartige Software jedoch die benötigten Speicheradressen finden, etwa indem sie das Verhalten der guten Software analysiert. Um das unmöglich zu machen, verwürfelt die „Churn Engine" des Morpheus in kurzen Abständen solche Speicheradressen im laufenden Betrieb. Einer der Professoren der Uni Michigan und Mit-Erfinder von Morpheus hat die Firma Agita Labs gegründet, um die Chip-Idee in ein Produkt zu verwandeln.

Wenn Morpheus dann eines Tages erscheint, fertigt Samsung vielleicht schon Prozessoren mit 3-nm-Strukturen – die Pläne werden konkreter. Samsung hat jedenfalls schon besonders leistungsfähige Transistoren mit der speziellen Gate-Geometrie „Gate All Around" (GAA) angekündigt, die künftige Prozessoren auf Trab bringen sollen. Die GAA-Idee hatte Samsungs ehemaliger Chip-Entwicklungspartner IBM freilich schon 2017 präsentiert, damals für 5-nm-Transistoren.

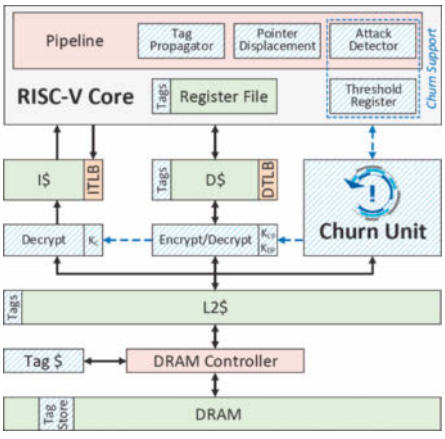


Bild: Mark Gallagher, Uni Michigan

Ein Team um Mark Gallagher von der Uni Michigan hat den RISC-V-Prozessor Morpheus entwickelt, der Speicheradressen im laufenden Betrieb verwürfeln kann.

AMD-Glückssträhne

Während Intel mit schrumpfenden Umsätzen und immer neuen Sicherheitslücken kämpft, läuft bei AMD anscheinend alles bestens. Für 2021 hat man noch ein bedeutendes Projekt an Land gezogen, nämlich „Frontier", den ersten US-amerikanischen Supercomputer mit 1,5 Exaflops. Die Ankündigung enthält einen Seitenhieb auf Intel, denn 2021 soll auch der „Aurora" mit Intel-Technik kommen – aber vermutlich mit weniger Rechenleistung, bisher ist nur vage von mindestens 1 EFlops die Rede.

Sowohl Frontier als auch Aurora baut Supercomputer-Entwickler Cray und setzt dabei die ebenfalls neue Shasta-Plattform ein. In Frontier werden speziell angepasste Epycs zum Einsatz kommen. Wie im Bit-Rauschen in c't 9/2019 schon vorhergesagt, nutzen sie Infinity Fabric als externen Link zur Cache-kohärenten Anbindung von je vier Radeon-Instinct-Rechenbeschleunigern. Intel plant bekanntlich ähnliches mit dem Compute Express Link (CXL) und Xᵉ-Beschleunigern.

Frontier wird 2021 mindestens der zweite große Supercomputer mit Cray-Shasta-Technik und AMD-Chips sein, denn für 2020 ist ja schon der Perlmutter alias NERSC-9 geplant – aber noch im Verbund mit Nvidia-Teslas, die wohl den Löwenanteil der Rechenleistung beisteuern.

Zahlungskräftige PC-Freunde mit Adleraugen haben aber auch einen kleinen Wermutstropfen bei AMD entdeckt: Der Ryzen Threadripper 3000, der deutlich mehr als 32 Kerne haben könnte, verschwand von öffentlichen Roadmap-Dokumenten. Das dürfte aber wohl eher nicht bedeuten, dass er nie mehr kommt, sondern vielleicht einfach nur später: Es ist schließlich kein konkurrierender Intel-Chip in Sicht, den der Threadripper 3000 angreifen könnte. Vermutlich haben Lisa Sus Leute gerade alle Hände voll zu tun mit Ryzen 3000, dem Rome für Server und den Navi-GPUs, die viel wichtiger sind für AMD. Wer sich für die Pläne von AMD und Intel für die nächsten Monate interessiert, findet ab Seite 104 in dieser c't-Ausgabe passenden Lesestoff.

(ciw@ct.de) c't

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Gaming-Notebook mit zwei Displays

Das kleine Zweitdisplay des HP Omen X 2S ermöglicht es, beim Zocken nebenbei zu chatten oder die Musikplaylist zu bedienen. Auch bei der Kühlung gibt es ein Extra.

Was ist besser als ein Display? Diesen Gedanken hatte auch der PC-Hersteller HP und stattet das Gaming-Notebook Omen X 2S mit zwei Bildschirmen aus. Das Hauptdisplay mit 15 Zoll Diagonale und Full-HD-Auflösung eignet sich mit 240 Hz Wiederholrate und G-Sync für schnelle 3D-Shooter. Auf einem weiteren 6-Zoll-Schirm zwischen Tastatur und Displayscharnier kann man auf Wunsch Statusinformationen wie CPU- und GPU-Auslastung anzeigen lassen oder den Chat fürs Spielestreaming im Blick behalten. Zudem lässt sich ein Ausschnitt des Hauptdisplays klonen, beispielsweise um die Karte der Spielwelt besser im Sichtfeld zu haben. Die Auflösung des **Mini-Touchscreens** beträgt ebenfalls 1920 × 1080 Pixel (Full HD). Das herkömmliche Trackpad wandert aus Platzgründen rechts neben die Tastatur.

Im Inneren des Omen X 2S arbeiten je nach Ausstattung ein Sechs- oder Achtkernprozessor der neunten Core-i-Generation. Zur Austattung gehören bis zu 32 GByte DDR4-RAM sowie eine Grafikkarte der Serie Nvidia GeForce bis zur RTX 2080. Dank Max-Q-Technik ist das Vollmetallgehäuse des Gaming-Notebooks lediglich 2 cm hoch. Flüssigmetallpaste soll den Wärmeübergang von CPU und GPU zum Kühler verbessern. Optional gibt es das Omen X 2S mit der Hybrid-SSD Optane Memory H10 zu kaufen. Zu Drahtlosnetzwerken nimmt das Notebook über Wi-Fi 6 (802.11ax) Kontakt auf.

Für die Basisvariante des Omen X 2S verlangt HP 2999 Euro. Das Gaming-Notebook soll im Juni in den Handel kommen. *(chh@ct.de)*

HP rüstet das Omen X2 S mit einem zusätzlichen Mini-Touchscreen aus. Das klassische Trackpad ist bei dem Notebook aber weiterhin vorhanden.

Mini-Business-PC mit vPro

Der kompakte Bürorechner Lenovo ThinkCentre M90n-1 Nano belegt lediglich die Fläche einer Schokoladentafel und ist nur knapp über 2 cm hoch. Im Inneren stecken ein Mobilprozessor der Serie Core i-8000U mit 15 Watt Thermal Design Power, bis zu 16 GByte DDR4-RAM und zwei M.2-SSDs. Der Mini-PC steuert per DisplayPort 1.2 und USB-C zwei 4K-Displays an. Alle fünf USB-Ports liefern SuperSpeed+-Tempo (10 GBit/s). Den **ThinkCentre M90n-1 Nano** gibt es unter anderem mit dem Vierkernprozessor Core i7-8665U, der die Fernwartungs- und Managementfunktionen von vPro unterstützt.

Weiterhin bietet Lenovo eine lüfterlose Variante für IoT-Anwendungen mit seriellen Schnittstellen und optionalem LTE-Modul an. Dort stehen aber nur Dual-Core-CPUs der Serien Celeron und Core i3 zur Auswahl. Wegen der zusätzlichen Kühlrippen ist der ThinkCentre M90n-1 Nano IoT größer. Beide Varianten sollen im August ab 600 Euro in den Handel kommen. *(chh@ct.de)*

Sonderheft c't Linux

Das Support-Ende von Windows 7 naht, doch es gibt eine kostenlose und einsteigerfreundliche Alternative. Das neue Sonderheft c't Linux hilft Ihnen umzusteigen.

Mit dem anwenderfreundlichen Linux Mint erhalten Windows-Nutzer eine perfekte und vor allem kostenlose Alternative zum bisherigen Betriebssystem. Installation und Einsatz erfordern kaum Linux-Know-how, sodass sich Windows-Nutzer erfahrungsgemäß schnell zurechtfinden. Das Sonderheft c't Linux stellt Linux Mint vor und hilft bei Parallelinstallation und Umzug der Daten.

Vorschläge für praktische Tools erhalten auch diejenigen, die längst mit Linux arbeiten. Außerdem im Heft: Mehr über die Entwicklungen beim Linux-Kernel, die X-Server-Ablösung Wayland, Firewall-Techniken, Paketformate, Grafikstacks und den Systemstart per UEFI.

Das Sonderheft c't Linux ist im heise shop und am Kiosk für 12,90 Euro erhältlich. Die digitale Ausgabe für 9,99 Euro finden Sie im heise shop sowie in den c't-Apps für iOS und Android sowie bei Amazon. *(lmd@ct.de)*

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

WireGuard-VPN-Client für Windows

Das neue VPN-Protokoll **Wireguard hat einen offiziellen Windows-Client** bekommen. WireGuard gilt als moderne und schnelle VPN-Software (c't 5/2019, S. 158), die bisher für Linux, macOS, Android, iOS und BSD-Unix-Systeme verfügbar war. Für Windows-Systeme gab es nur eine Client-Anwendung von Tunsafe, einem Anbieter von VPN-Diensten.

Die offizielle Windows-Umsetzung des WireGuard-Protokolls ist sowohl für Clients als auch für Server-Systeme erhältlich und verspricht mehr Sicherheit. So haben die WireGuard-Entwickler extra den neuen Tunnel-Netzwerk-Treiber WinTun für Layer-3-Netzwerkdaten unter Windows erstellt.

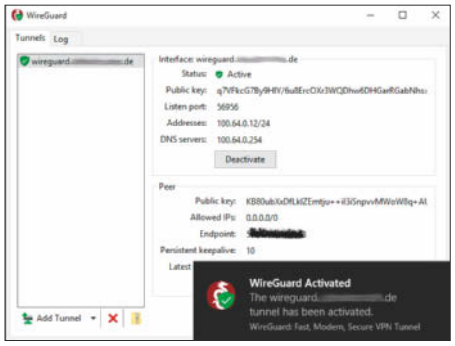
Die Entwickler bezeichnen ihr Windows-Tool als „Pre-Alpha"-Software. Es ist also weder fertig noch auf Sicherheitslücken getestet. Dementsprechend sollte man diese frühe Version nicht produktiv und nicht für sensible Daten einsetzen.

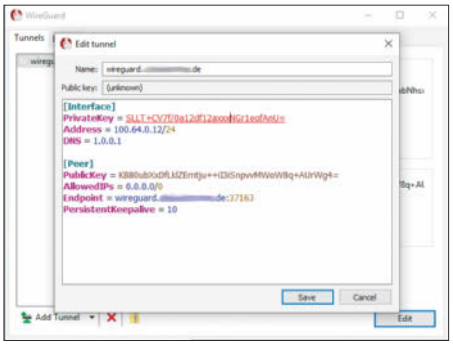
Wir haben die neue Software unter Windows 10 Enterprise mit einer Linux-Gegenstelle kurz angetestet. Die Installation und das Einrichten des Tunnels funktionierten problemlos.

Die Tunnel-Konfiguration lässt sich aus einer Datei importieren oder mit einem integrierten Editor erstellen und ändern. Dabei sorgt Syntax-Highlighting für Übersicht. Mit einer „Kill Switch" getauften Funktion kann man alle IP-Verbindungen außer dem WireGuard-Tunnel beenden, sodass der Verkehr nur noch übers VPN geht.

(Carsten Strotmann/ea@ct.de)

***WireGuard für Windows:* ct.de/yfdb**





Der offizielle WireGuard-Client für Windows ist noch im Pre-Alpha-Stadium, baut aber schon stabile VPN-Verbindungen auf. Die Konfiguration importiert man aus einer Datei oder erstellt und ändert sie mit dem integrierten Editor.

Switches für Telefone und Kameras

Tiptel und Zyxel kommen mit neuen **Power-over-Ethernet-Switches**: Die Modelle SP1005 und SP1009 von Tiptel sollen als LAN-Erweiterungen in Büroräumen VoIP-Telefone ins Netz einbinden und übers LAN-Kabel mit Energie versorgen (PoE+, IEEE 802.3at). Sie haben 4 beziehungsweise 8 Gigabit-Ports, die zusammen bis zu 72 Watt Leistung hergeben. Der Uplink läuft wahlweise über einen weiteren Twisted-Pair-Gigabit-Port oder über einen SFP-Slot für Glasfasermodule. Die Switches kosten 59 beziehungsweise 107 Euro.

Mit den Baureihen GS1300 und GS1350 zielt Zyxel auf Überwachungssysteme: Die Switches sollen im Extended-Range-Modus PoE-gespeiste Videokameras über maximal 250 Meter Kabelstrecke versorgen können. Dann garantiert Zyxel aber nur noch eine Datenrate von 10 MBit/s und 13 Watt Leistung am Gerät. Bis 100 Meter sind 1000 MBit/s bei 25 Watt möglich. Die neuen Switches gibt es mit 8 bis 24 Gigabit-Ethernet-Ports, die maximal 375 Watt in Summe hergeben. Der Uplink kann auch per Glasfaser über SFP-Module laufen. *(ea@ct.de)*

Kurz & knapp: Netze

Der rund 20 Euro teure **Zwischenstecker Delock 11826** von Tragant soll elektrische Lasten bis 2500 VA schalten. Er hängt über 2,4-GHz-WLAN im Netz, läuft mit einer Tasmota-Firmware und lässt sich per MQTT steuern.

Lancom Systems hat sein Router-Betriebssystem **LCOS in Version 10.30** freigegeben. Es bringt als Verbesserungen unter anderem TLS 1.3, eine WLAN-Controller-Funktion (WLC) für den vRouter und Application Routing. Letzteres soll beispielsweise Cloud-Anwendungen erkennen und ihren Verkehr direkt ins Internet statt übers VPN zur Firmenzentrale leiten, was die Latenz senkt und VPN-Kapazität spart.

Der Chiphersteller **Marvell übernimmt den Konkurrenten Aquantia,** der sich in den letzten Jahren mit den ersten Bausteinen für NBase-T-Ethernet hervorgetan hat. NBase-T bringt auf alter Kabelinfrastruktur einen deutlichen Geschwindigkeitsschub, je nach Länge 10, 5 oder 2,5 statt nur 1 GBit/s.

Trendnet legt zwei **NBase-T-Adapter mit USB-C-3.1-Anschluss für Notebooks und PCs** auf: Das 73 Euro (UVP) teure Modell TUC-ET2G kommt auf maximal 2,5 GBit/s. Die Variante TUC-ET5G für 153 Euro schafft bis zu 5 GBit/s. Beide sollen mit Windows- und macOS-Rechnern laufen.

D-Link bietet **Wi-Fi-5-Access-Points für Firmen** in einem Rauchmelder-ähnlichen Gehäuse an. Das Modell DWL-8620APE (476 Euro) hat vier externe Antennen, der DWL-8620AP (410 Euro) interne. Sie funken simultan in beiden WLAN-Bändern mit 4 MIMO-Streams (max. 600 und 1733 MBit/s brutto).

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Günstige Mobilfunk-Flatrate ohne Laufzeit

Freenet bricht mit den Regeln der Branche: Das Unternehmen bietet eine Flatrate, die pro Tag bezahlt wird und täglich kündbar ist. Es gibt zwar einige kleine Haken, aber keinerlei Kostenfallen.

Mobilcom-Debitel vertreibt unter dem Namen Freenet FUNK einen neuen Mobilfunktarif. Er wird pro Tag abgerechnet und bietet für 69 Cent (20,99 Euro/Monat) ein tägliches Datenvolumen von 1 Gigabyte (28–31 Gigabyte/Monat). Eine echte Flatrate gibt es für 99 Cent (30,11 Euro/Monat). Enthalten ist auch eine Telefonie- und SMS-Flat in alle deutschen Netze.

Für das Angebot kommt das O2-Netz zum Einsatz, das im Vergleich zu Telekom oder Vodafone in ländlichen Gebieten eine deutlich schlechtere Abdeckung bietet. Es handelt sich um einen nationalen Tarif, Roaming ist damit nicht möglich, auch nicht im EU-Ausland.

Nominell ist das Angebot zwar ein Postpaid-Tarif, eignet sich aber auch für Kinder und Jugendliche, da er volle Kostenkontrolle bietet. Weitere kostenpflichtige Leistungen gibt es nicht, also auch keine Anrufe zu kostenpflichtigen Servicenummern oder ins Ausland und auch keine teuren SMS zu Kurzwahldiensten. Die Tarifliste passt auf genau eine Seite, inklusive Kleingedrucktem, das keine bösen Überraschungen birgt.

Der Kundenservice ist ausschließlich per WhatsApp erreichbar. Tarifwechsel, die Buchung von Pausen oder die Kündigung lässt sich über eine App für Android oder iOS erledigen. Diese Selbstbedienung drückt die Personalkosten – und von diesem Kostenvorteil profitieren wiederum die Kunden.

Der Tarif lässt sich per Klick in der App umstellen, kündigen oder bis zu zwei Wochen am Stück pausieren. Jede Änderung wird zum Folgetag wirksam. Die Bezahlung ist ausschließlich per PayPal möglich, andere Zahlungswege werden nicht akzeptiert. Die Karte kommt innerhalb ein bis zwei Tagen per Post; in einigen Großstädten bietet Freenet eine Expresslieferung am selben Tag an. *(uma@ct.de)*

Die Verwaltung des Tarifs ist nur über eine App möglich.

Alle Freiheiten dank SIP-Telefonie
COMfortel® D-100/D-200
Auerswald®
Clever Communications
DESIGNED AND MANUFACTURED IN GERMANY
NEU
• Display mit intuitivem User Interface
• 360°-Gehäuse-LED zur Rufsignalisierung
• Zentrale Adressbücher, LDAP/Mini-XML Browser
• Unterstützung von DHSG und Kabel-Headsets
www.auerswald.de

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Willkommen in einer neuen Ära legendärer Eroberungen

Total War: THREE KINGDOMS

Total War: THREE KINGDOMS ist der erste Teil der mehrfach preisgekrönten Strategie-Serie, der die epischen Konflikte im historischen China thematisch aufgreift. Ein Reich, das nach einem neuen Anführer ruft, einem starken Herrscher und einer neuen Lebensweise.

Das antike China - wunderschöne Landschaften, ansehnliche Gebirgszüge, doch die Riege der Herrscher gespalten und die Gesellschaft zerrissen. SEGAs neuste Ausgabe ihrer klassischen Total War-Echtzeit-Strategie-Serie, Total War: THREE KINGDOMS, hat das Potenzial, in einer der schönsten Spielwelten, die ein Total War-Spiel jemals geboten hat, das Genre neu zu definieren.

Mit Total War: THREE KINGDOMS erleben Strategie-Spieler die einzigartige Kombination aus spannenden, rundenbasierten Kampagnen, in denen die eigene Dynastie auf- sowie ausgebaut wird, und kolossalen Echtzeitkämpfen mit Hunderten von Einheiten. Das ultimative Ziel in Total War: THREE KINGDOMS ist die Vereinigung der unterschiedlichen Völker des antiken Chinas unter einem Banner, die Errichtung eines gigantischen Imperiums und die Etablierung der eigenen, nächsten Dynastie. Alle Anführer, die in Total War: THREE KINGDOMS zur Wahl stehen, verfügen über ganz eigene Eigenschaften und Spielstile. Für die anstehende Eroberung des Reichs stehen den Spielern zudem gleich zum Start legendäre Kriegsherren zur Verfügung, die auf die Unterstützung weiterer, eigens rekrutierter Helden zählen können. Diese unterstützen ihre digitalen Feldherren und helfen ihnen dabei, Gegner an den militärischen, technologischen, politischen und wirtschaftlichen Fronten zu dominieren.

Um Fans und Spielern der weltweit bekannten und erfolgreichen Total War-Serie für das neuste Abenteuer das richtige Umfeld zu bieten, bedient sich Total War: THREE KINGDOMS zweier unterschiedlicher Vorlagen. Da wäre zum einen die literarische Vorlage „Die Geschichte der Drei Reiche“ von Luo Guanzhong aus dem 14. Jahrhundert und zum anderen zahlreiche authentische Aufzeichnungen aus dem 3. Jahrhundert, die ein Reich am Scheidepunkt beschreiben. Während sich das Setting und die Charaktere in Total War: THREE KINGDOMS an den altertümlichen Dokumentationen entlang hangelt, stellt sich die Geschichte der Helden und Anführer als historische Fiktion dar, die auf den literarischen Erzählungen basiert. Auf diese Weise ist ein faszinierender Mix aus Überlieferung und Dichtung entstanden, der für das nächste historisch-ausgelegte Total War-Spiel eine perfekte Grundlage darstellt und zudem die Möglichkeiten zur Auswahl stellt, Total War: THREE KINGDOMS wahlweise sowohl im authentischen „Records“-Modus als auch dem erzählerisch aufwändigeren „Romance“-Modus zu genießen.

Total War: THREE KINGDOMS bietet eine fesselnde rundenbasierte Kampagne, in deren Verlauf ein Land von atemberaubender Schönheit präsentiert wird. Spieler kämpfen sich durch üppige Subtropen, trockene Wüsten sowie schneebedeckte

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Berge und bestaunen darüber hinaus legendäre Sehenswürdigkeiten, wie die Chinesische Mauer und den Fluss Jangtse. Doch während sie die Weiten des historischen Chinas erkunden, dreht sich das Hauptgeschehen darum, die Harmonie in den umkämpften Landschaften wiederherzustellen. Konflikte sind unausweichlich und werden nach bewährter Manier in spektakulären Echtzeit-Schlachten ausgefochten, die noch intensiver miteinander verknüpft sind als jemals zuvor. Die Kampfhandlungen in Total War: THREE KINGDOMS haben nun viel größere Konsequenzen und beeinflussen die Beziehungen der Helden den Spielern gegenüber ebenso wie die Freundschaften und Rivalitäten, die sie gegenüber anderen Charakteren entwickeln. In einer Welt, in der mächtige Verbündete der Schlüssel zum Erfolg sein können, kommt damit ein brandneues Element dazu, mit dem mitunter auch Siege errungen werden können.

Doch Total War: THREE KINGDOMS ist mitnichten nur das bewährte Schlachten-Spektakel, wie es Fans schon seit fast zwei Jahrzehnten begeistert, sondern definiert die Serie in einem Zeitalter der Helden sowie Legenden neu und steht wie kein anderes Spiel für die Weiterentwicklung des Genres. Der graue Filz nahtlos aneinander gereihter Echtzeit-Schlachten weicht einem komplexen und doch zugänglichen System aus Charakter-Entwicklung, Truppen- und Provinzverwaltung und Diplomatie, das den Weg zu territorialem Erfolg ebnet. Dieses System wird feinteilig erweitert durch ein völlig neues Spionage-System, der Möglichkeit von Reformen, aber auch mit Hilfe des neuen „Guanxi"-Konzepts, mit dem soziale Strukturen unter den Anführern und Helden entstehen und gepflegt werden können, um stärkeren Einfluss auf vorhandene Machtstrukturen und wirtschaftliche Beziehungen ausüben zu können. Einerseits können mächtige Freundschaften geschmiedet, brüderliche Allianzen geschlossen und den Respekt ihrer zahlreichen Feinde verdient werden, andererseits jedoch auch Verrat oder herzzerreißende Vertrauensbrüche begangen werden, um ein Meister großer politischer Intrigen zu werden.

Wie sie es auch halten, treue Fans der Serie werden mit Total War: THREE KINGDDOMS ebenso gefordert und unterhalten wie Neueinsteiger, denen die strategischen Finger jucken, wenn sie sich ab sofort auf ihren PCs durch die bilderbuchhaften Kapitel der Sage der Drei Königreiche kämpfen und eine eindrucksvolle Reise durch das antike China antreten, die es so zuvor noch nicht gab.

Informationen zum Spiel

Genre:	Echtzeitstrategie
Plattform:	PC
VÖ:	Im Handel erhältlich
UVP:	59,99 €
Entwickler:	Creative Assembly
Publisher:	SEGA

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

E-IDgenossen

Elektronische Ausweise in der Schweiz werfen Fragen zum Datenschutz auf

Die Schweiz will eine elektronische Identifizierung ihrer Bürger für Online-Geschäfte und Schriftverkehr mit Behörden einführen. Die Verwaltung der E-ID sollen Privatfirmen übernehmen. Aufgrund der damit verbundenen Datenschutzprobleme stößt das System auf Widerstand.

Von Andreas Schuchardt

Immer mehr Behörden- und Geschäftsverkehr findet via Internet statt. Bei Onlinehändlern, Hotelbuchungen oder der Korrespondenz mit Krankenkassen und dem Finanzamt sind dazu die verschiedensten Logins und Passwörter nötig. Das soll nun in der Schweiz durch die Identifikation mittels einer elektronischen ID einfacher werden. Die Einführung des „digitalen Passes“ soll den Eidgenossen zeitraubende Wege und Wartezeiten ersparen: Die Steuererklärungen, ein Baugesuch, die Unterzeichnung eines Referendums oder das E-Voting bei einer Volksabstimmung sollen sie bequem vom Rechner aus erledigen. Beobachter erwarten, dass die E-Identität, die digitaler Pass und Unterschrift zugleich ist, innerhalb kürzester Zeit wichtiger wird als das rote Dokument auf Papier.

Auf Vorschlag der Regierung nickte die Berner Abgeordnetenkammer (der Nationalrat) Mitte März 2019 mit großer Mehrheit den entsprechenden Gesetzentwurf ab. Inzwischen regt sich allerdings Widerstand. Nicht nur, dass das E-Voting aufgrund gravierender technischer Mängel auf Eis liegt. Auch die E-Identität ist in der jetzigen Form im Ständerat (vergleichbar dem deutschen Bundesrat) höchst umstritten. Widerstand kommt von Sozialdemokraten und Grünen sowie von vier Westschweizer Kantonen. Stein des Anstoßes ist die Privatisierung dieser zentralen Staatsaufgabe. Die Neue Zürcher Zeitung fordert kategorisch: „Der elektronische Pass muss in staatlicher Hoheit bleiben.“

Schwache Kontrollen

Den Plänen zufolge sollen E-IDs von privaten Firmen, den sogenannten „Identitätsdienstleistern“ (IDP), auf Antrag der Bürger vergeben werden. Diese Unternehmen werden die bei ihnen jeweils anfallenden Daten bearbeiten und speichern. Um eine entsprechende Lizenz zu bekommen, müssen sich Firmensitz und Datencenter in der Schweiz befinden. Zudem müssen die Anbieter bestimmte Auflagen bezüglich Finanzen, Personal und IT-Sicherheit erfüllen. Eine politische Bewertung der E-ID-Provider, ihrer Geschäftsmodelle und Interessen findet nicht statt. Aussichtsreichster Kandidat für den Auftrag ist derzeit die SwissSign Group, ein Konsortium aus Post, Swisscom, Schweizer Bundesbahn, den Großbanken UBS und Credit Suisse, einigen Kantonalbanken sowie Versicherungskonzernen und Krankenkassen, wie Swiss Life, CSS oder Swica.

Justizministerin Karin Keller-Sutter sieht allerdings die Gefahr, dass in diesem neuralgischen Bereich ein privates Monopol entsteht. Deshalb setzt die Regierung auf die Kraft des „freien Marktes“ und den „Wettbewerb der Technologien“. Jede Firma mit Sitz in der Schweiz darf eine eigene E-ID herausgeben, sofern sie sich an die Auflagen hält. Beim Staat verbleibt nur die Überprüfung der von den Kunden angegebenen Namen, Geburtsdaten und Nationalitäten durch das Bundesamt für Polizei (Fedpol). Für Aufsicht und Kontrolle der Provider sind beim Informatiksteuerungsorgan des Bundes (ISB) lediglich acht zusätzliche Mitarbeiter vorgesehen.

Problematische Privatisierung

Für die Befürworter, mit der Christlichen Volkspartei (CVP) an der Spitze, ist das alles völlig unproblematisch. Schließlich betreibe der Schweizer Staat auch keine eigene Druckerei, sondern lasse den roten Pass von einem privaten Unternehmen erstellen.

Der Vergleich mit dem papiernen Dokument hinkt jedoch, denn dort ist nach der Auslieferung der Auftrag erledigt. Beim digitalen Gegenstück hingegen obliegen Verarbeitung und Speicherung der enormen Menge anfallender Daten den privaten Providern: vom Kaufverhalten über die finanzielle Situation der Bürger bis hin zu ihrem Bewegungsprofil. Zwar untersagt der Gesetzentwurf Auswertung und Verkauf der Daten, doch gegen Missbrauch hilft das nur wenig, wie die Vergangenheit zeigt.

Die in der Schweiz im Aufwind befindlichen Grünen sehen daher „eine gefährliche Grenze“ überschritten. Datenschutzkonformität, Rechtssicherheit und Glaubwürdigkeit seien nicht gewährleistet. Außerparlamentarisch sammelt die Politikplattform Wecollect gemeinsam mit Verbraucherschützern und der Digitalen Gesellschaft Geld für eine repräsentative Umfrage. Sie soll belegen, dass die Bevölkerung das Vorhaben mehrheitlich ablehnt. Die Initiatoren drohen zudem mit einer Referendumsinitiative.

(hag@ct.de) c't

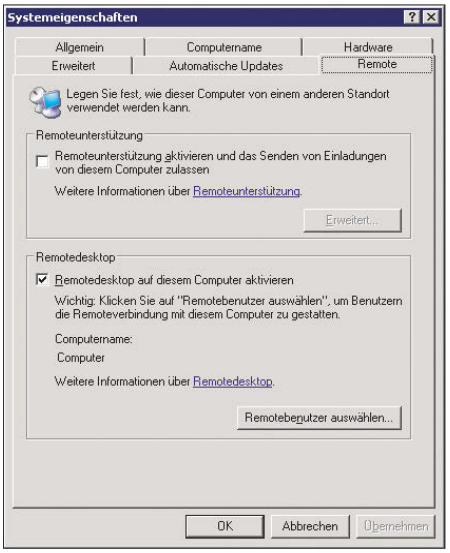
Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

RDP-Lücke: Microsoft patcht sogar XP und Server 2003

Zum Patchday am 15.5. hat Microsoft trotz offiziellem Supportende auch Windows XP und Server 2003 mit Korrekturen versorgt. Sie schließen eine **Sicherheitslücke in den Funktionen zur Fernsteuerung** im Remote-Desktop-Protokoll (RDP). Die Lücke steckt auch in Windows 7 sowie Server 2008 und 2008 R2. Windows 8 und 10 und modernere Serverversionen sind nicht betroffen. Systeme, die automatisch mit Updates versorgt werden, sollten bereits gepatcht sein. Wer noch ältere Systeme einsetzt, muss sich selbst um die Installation der Patches kümmern.

Das Gefahrenpotenzial der Lücke, vor der auch das Bundesamt für Informationssicherheit (BSI) warnt, schätzt Microsoft als hoch ein. Sie benötige keine Nutzerinteraktion, sodass darauf abgestimmte Malware wie WannaCry von PC zu PC springen könne. Die Lücke erlaubt das Ausführen von Code auf einem betroffenen System, bevor überhaupt die Authentifizierung für eine RDP-Sitzung startet. Lediglich Systeme, bei denen Network Level Authentication (NLA) aktiv ist, sind leidlich geschützt: Hier bedarf es einer Benutzer-Session, bevor Malware den Dienst zum Ausführen von bösartigem Code verführen kann.

Laut Microsoft sind bisher keine Schädlinge in freier Wildbahn gesichtet worden, die sich die Lücke zunutze machen. Aufgrund der Schwere ist aber verständlich, dass alle einstimmig und dringend dazu raten, auf betroffenen Systemen umgehend die Korrekturen zu installieren – oder im Fall von XP und Server 2003 besser gleich auf neuere Versionen umzusteigen. *(ps@ct.de)*



Laut BSI und Microsoft akut gefährdet und von Hand zu patchen: XP und Server 2003.

Patches zum Download: ct.de/y8b5

Google sperrt Huawei aus

Der von US-Präsident Trump erklärte Telekommunikationsnotstand hat Konsequenzen: Huawei-Handys bekommen **keine Updates** mehr und können nicht mehr auf den Play Store zugreifen.

Laut der Nachrichtenagentur Reuters hat Google die Beziehungen zum chinesischen Hersteller auf Druck der US-Regierung gekappt. Demnach können künftige Android-Handys von Huawei und Honor nicht mehr auf den Play Store und die Play Store Services zugreifen. Außerdem funktionieren Google-Apps wie Gmail und Maps nicht mehr. Gekaufte Huawei-Handys sollen weiter funktionieren, allerdings darf Huawei keine Versionsupdates für Android mehr veröffentlichen. Somit werden nach und nach immer weniger Funktionen der Apps nutzbar sein. Die Teile des Android-Betriebssystems, bei denen es sich um Open-Source-Produkte (Android Open Source Project) handelt, sind nicht betroffen. Entwarnung gibt es für Sicherheitsupdates: Die könnten im Rahmen des Android Open Source Projects weiter zur Verfügung gestellt werden.

Ohne den Play Store und die Google Play Services ist Android kaum funktionstüchtig. Die Play Services sorgen etwa für die Akualisierung von Apps. Kurzfristig können Huawei-Nutzer nur auf alternative App Stores ausweichen. *(mil@ct.de)*

Blockchain-Symposium 2019

Behörden Spiegel | Aus der Praxis für die Praxis
Kompetenz für Fach- und Führungskräfte

Anwendungsszenarien der Blockchain in der öffentlichen Verwaltung
27. Juni 2019, Berlin

Blockchain ist in aller Munde, in erster Linie durch den massiven Anstieg an Handel mit Kryptowährungen und den in diesem Zusammenhang auftretenden regulatorischen Unsicherheiten. Was steckt eigentlich dahinter? Mit dem Blockchain Symposium 2019 widmet sich der Behörden Spiegel dieser revolutionären Technologie, die auch die öffentliche Verwaltung betrifft.

Wie funktioniert die Blockchain der zweiten Generation und wie lässt sich die Technologie anwenden, um die Herausforderungen der Digitalisierung für die öffentliche Verwaltung zu lösen? Das Symposium gibt einen Ausblick mit konkreten Lösungsansätzen und offenen Diskussionen. Ziel der Veranstaltung ist es, grundsätzliche Risiken und Möglichkeiten der Blockchain-Technologien aufzuzeigen und warum der öffentliche Bereich davon massiv profitieren kann.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Foto: Q.Sashkin, www.fotolia.com

Weitere Informationen und Anmeldung unter: www.fuehrungskraefte-forum.de, Suchwort "Blockchain"

Spurensicherung

Wie die Blockchain Kriminelle überführt

Als die Betreiber der Drogen-Handelsplattform Wall Street Market mit den Bitcoins ihrer Kunden untertauchen wollten, klickten die Handschellen. Möglich wurde das durch kleine Fehler der Täter und die Analyse der Blockchain. Das lässt hoffen, dass die Behörden auch die Einbrecher schnappen können, die die Kryptobörse Biance um 7000 Bitcoin erleichtert haben.

Von Mirko Dölle

Die Admins des Wall Street Markets hatten sich gerade die Bitcoins ihrer kriminellen Kundschaft unter den Nagel gerissen und wollten untertauchen, als die Polizei ums Eck kam. Einem der drei Täter kamen die Ermittler im Wesentlichen durch intensive Analyse der Bitcoin-Geldflüsse mittels der Blockchain auf die Schliche – und das, obwohl die Täter die Bitcoins in einem Mixer gewaschen hatten.

Die Festnahme der Admins des weltweit zweitgrößten Darknet-Markets Ende April ist nicht der erste Fall, in dem die Blockchain eine entscheidende Rolle spielte: Auch der Admin des größten deutschen Darknet-Forums „Deutschland im Deep Web“ wurde enttarnt, weil die Ermittler mittels Blockchain den Weg von Geldern nachvollziehen konnten. Im Fall des Foren-Admins Alexander U. waren es Spendengelder, die U. angeblich über die Kryptobörse Bitcoin.de umtauschte und auf seinem Girokonto gutschreiben ließ.

Beweiskette

Einer der drei Admins von Wall Street Market verriet sich nach Angaben der Ermittler durch Unachtsamkeit: Anstatt wie sonst in der Szene mit Tor zu arbeiten, verwendeten Tibo L. und Jonathan K. lediglich ein VPN, um sich auf dem Darknet-Server einzuloggen. L. beging den Fehler, nach einem Zusammenbruch der VPN-Verbindung weiterzuarbeiten – sodass die IP-Adresse seines Internetanschlusses sichtbar wurde. K. wurde durch eine Korrelationsanalyse enttarnt: Die Ermittler fanden heraus, dass K. immer dann eine Verbindung zu einem bestimmten VPN-Provider aufbaute, wenn auf den Admin-Bereich des Markets zugegriffen wurde.

Den entscheidenden Hinweis, um den dritten Admin, Klaus-Martin F., zu überführen, fanden die Ermittler des US Postal Inspection Service in der Blockchain. Bereits im Vorfeld hatte das BKA entdeckt, dass der Admin von Wall Street Market denselben PGP-Schlüssels verwendete wie ein Benutzer des im letzten Jahr beschlagnahmten Hansa Market. Dort hatte F. für Auszahlungen eine Bitcoin-Adresse angegeben. Die Bitcoins dieser und anderer Adressen des Wallets wusch F. in einem Bitcoin-Mixer – dazu später mehr –, transferierte sie auf ein neues Wallet und bezahlte damit eine Bestellung. Doch die Geldwäsche war nutzlos, die Experten des US Postal Inspection Service konnten die Zahlung trotzdem nachvollziehen. So mussten die Ermittler nur noch die Kundendaten über den Zahlungsdienstleister erfragen, um F. zu enttarnen und anschließend festzunehmen.

Virtuelle Geldbörsen

Wie kompliziert solche Ermittlungen sind, wird einem erst bewusst, wenn man sich ins Gedächtnis ruft, dass die Blockchain selbst keine Wallets kennt. Für die Blockchain existieren lediglich einzelne, unzusammenhängende Adressen, auf die zu einem beliebigen Zeitpunkt in der Vergangenheit Bitcoins transferiert wurden.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Früher war ein Bitcoin-Wallet eine Datenbank, in der man den öffentlichen und den privaten Schlüssel seiner je nach Bedarf erzeugten Bitcoin-Adressen speicherte. Oftmals verwendete man dauerhaft dieselbe Adresse für mehrere Transaktionen. Ging das Wallet mit den Schlüsseln verloren, kam man nicht mehr an seine Bitcoins heran.

Heute wird der Begriff Wallet aber meist als Synonym für ein Hierarchical Deterministic Wallet (HD-Wallet) benutzt: Hier wird ein sogenannter Seed, den man sich in 12 oder 24 Wörter umgewandelt leicht aufschreiben kann, als Basis zur Erzeugung der ersten Bitcoin-Adresse verwendet. Für die Schlüssel der nächsten und aller weiteren Bitcoin-Adressen wird nur eine Zählvariable dieser Basis um eins erhöht. So muss man nur noch den Seed aufbewahren und kann damit jederzeit die Schlüssel aller Adressen neu generieren. Ein HD-Wallet ist also üblicherweise die Sammlung der Schlüssel aller Bitcoin-Adressen, die mit dem selben Seed erzeugt wurden.

Da die Bitcoin-Adresse ein vereinfachter Hash des Schlüssels ist, können Außenstehende aber nicht feststellen, ob zwei Bitcoin-Adressen mit demselben Seed erzeugt wurden, also zum selben Wallet gehören, oder nicht. Die Anonymität bleibt grundsätzlich gewahrt. Es sind die Geldflüsse, mit denen sich der Täter selbst verraten hat.

Spurensuche

Ausgerechnet beim Versuch, Gelder von einem Darknet-Marktplatz in Sicherheit zu bringen, in einem Bitcoin-Mixer zu waschen oder es auszugeben, hinterlassen die Täter nachverfolgbare Spuren in der Blockchain. Und das funktioniert so: Wer etwa 2 Gramm Cannabis für 20 Euro im Darknet kauft, bekommt vom Marktplatz oder vom Drogenhändler eine Bitcoin-Adresse für die Überweisung genannt. Damit die Zahlung leicht dem Einkauf zugeordnet werden kann und man außerdem nicht die Zahlungen anderer Käufer sieht, bekommt man für jeden Einkauf eine eigene Bitcoin-Adresse.

Doch wenn der Händler die Bitcoins zum Waschen an einen Bitcoin-Mixer schickt oder der Darknet-Marktplatz die Gelder aus den letzten Geschäften an den Händler transferiert, werden die einzelnen Kleinbeträge zu einem größeren Betrag zusammengefasst: Die Quelle der Transaktion sind die vielen Bitcoin-Adressen aus den einzelnen Käufen, das Ziel ist eine einzelne Adresse im Wallet des Händlers oder im Bitcoin-Mixer.

Haben die Behörden im Rahmen ihrer Ermittlungen auch etwas eingekauft, so können sie durch diese zusammenfassen-

de Transaktion die Käufe anderer Kunden identifizieren und, wenn etwa jemand die Bitcoins unter seinem richtigen Namen bei einer Kryptobörse gekauft hat, deren Adressen ermitteln. Dies kann übrigens jeder selbst nachvollziehen: Die Website walletexplorer.com wertet solche Indizien automatisch aus und ordnet einzelnen Adressen, die miteinander in Beziehung stehen, virtuellen Wallets zu, sodass man Geldflüsse gut nachvollziehen kann.

Schlechter Mix

Durch den Einsatz eines Bitcoin-Mixers wähnt sich der Drogenhändler in Sicherheit. Dessen Aufgabe ist es, den durch die Blockchain für jedermann transparenten Geldfluss zu verschleiern. Dazu verwendet der Mixer im einfachsten Fall zwei verschiedene Wallets: Kunden, die Bitcoins auf dem ersten Wallet einzahlen, bekommen eine Überweisung aus dem zweiten Wallet – und andere Kunden lässt man auf das zweite Wallet einzahlen und bedient sie aus dem ersten. Einen in der Blockchain nachvollziehbaren Zusammenhang zwischen Ein- und Auszahlung gibt es auf diese Weise nicht; theoretisch könnte nur der Mixer-Betreiber den Zusammenhang herstellen. Dafür erheben die Dienste eine Service-Gebühr von üblicherweise ein bis drei Prozent.

Die Ermittler profitieren an dieser Stelle von der Gier und dem Misstrauen der Kriminellen: Niemand zahlt freiwillig eine hohe Gebühr, schon gar nicht bei großen Geldbeträgen, wie sie beim finalen Absahnen der Wall-Street-Market-Admins oder bei geschäftigen Drogenhändlern anfallen. Deshalb sind der eingezahlte und der vom Mixer ausgezahlte Betrag nahezu gleich groß.

Hinzu kommt, dass Mixer-Betreiber generell im Verdacht stehen, gelegentlich zu betrügen und eingegangene Gelder nicht wieder auszuzahlen – Anzeigen ihrer kriminellen Kundschaft müssen sie schließlich nicht fürchten. Lange auf das gewaschene Geld warten möchte man deshalb nicht.

Beides spielt den Ermittlern unmittelbar in die Hände: Die Sammel-Einzahlung der Kleinbeträge beim Mixer lässt sich leicht in der Blockchain nachvollziehen, inklusive der Gesamtsumme. Nun braucht man nur noch nach Transaktionen in den nächsten ein bis zwei Dutzend Blöcken zu suchen, bei denen ein ähnlicher, wenige Prozent niedrigerer Geldbetrag transferiert wird und der in keinem Zusammenhang mit einer Einzahlung aus dem Zeitraum steht. Von den etwa 50.000 bis 100.000 Transaktionen der infrage kommenden Blöcke sind das nur einige wenige.

Erst die Ware, dann die Polizei

Anschließend müssen die verdächtigen Transaktionen lediglich in der Blockchain weiter beobachtet werden. Im Fall des Admins F. von Wall Street Market warteten die Ermittler, bis er mit den Bitcoins online einkaufte und sie an einen Zahlungsdienstleister transferierte. Von dem Zahlungsdienstleister besorgten sie sich dann die Kundendaten der bezahlten Bestellung – und hatten so Klaus-Martin F. enttarnt. Mit dem Paket kam auch die Polizei.

Der Erfolg im Fall Wall Street Market macht Hoffnungen, dass die Ermittler auch die Einbrecher bei der Kryptobörse Biance aufgreifen können: Diese hatten durch Hacking-Angriffe Zugriff auf das Hot Wallet, also quasi die Bargeldkasse des Unternehmens. Dort stahlen sie am 7. Mai 7074 Bitcoins im Wert von damals fast 40 Millionen Euro – durch den zwischenzeitlichen Kursanstieg ist die Beute heute über 50 Millionen Euro wert. Doch die Krux ist es, die Bitcoins umzutauschen – entweder in andere Kryptowährungen, in Papiergeld oder in Waren. Und genau hier stehen die Biance-Einbrecher vor denselben Herausforderungen wie die Admins von Wall Street Market. Die Ermittler warten nur darauf, dass die Täter weitere Indizien liefern oder einen klitzekleinen Fehler machen. *(mid@ct.de)* c't

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Künstlerische Intelligenz

Ausstellung: KI als Mittel zur und Gegenstand von Kunst

Machine Learning eröffnet Künstlern neue Gestaltungsmöglichkeiten, wie eine Ausstellung in Hannover eindrücklich zeigt. Dort ist KI aber nicht nur Ausdrucksmittel, sondern auch thematischer Schwerpunkt: Die Künstler beleuchten den tiefgreifenden gesellschaftlichen Wandel, den die neue Technik mit sich bringt.

Von Jo Bager

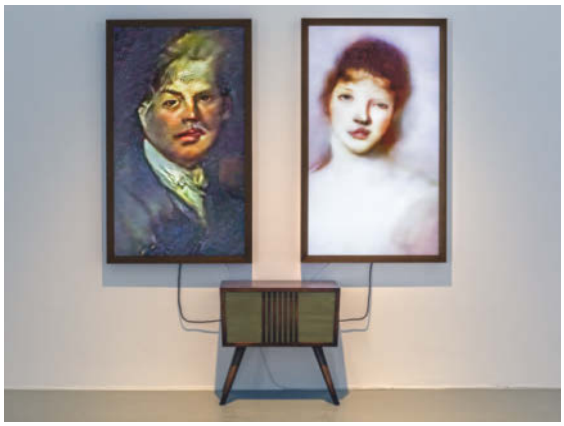
Das Inkassounternehmen Debt BB hat den Superdebthunterbot programmiert, einen Algorithmus, der die Zahl säumiger Kreditnehmer verringern soll. Dazu schaltet er auf Basis von Big Data Stellenangebote auf Websites, die Schuldner oft besuchen. In der Folge sterben Personen, weil sie an unkontrollierten medizinischen Studien teilnehmen.

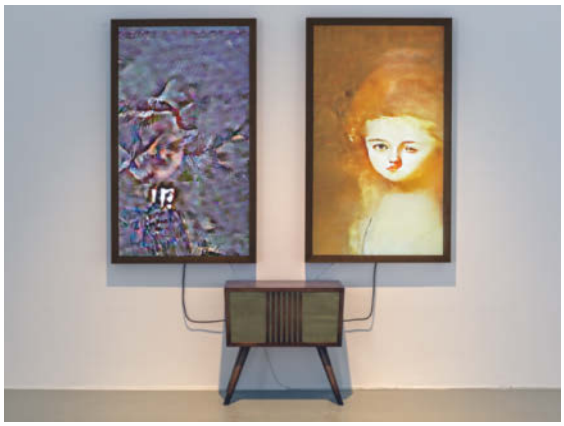
Jetzt steht der Algorithmus vor Gericht. Aber kann man einen Algorithmus eigentlich verurteilen? Die Installation „The Trial of Superdebthunterbot“ von Helen Knowles wirft die Frage auf, wie man Algorithmen fassen kann und wie sie juristisch zu bewerten sind. Sie ist Teil der Ausstellung „artistic intelligence“ im Kunstverein Hannover.

Andere Arbeiten spielen mit den neuen grafischen Darstellungsmöglichkeiten, die künstliche Intelligenz eröffnet. Mario Klingemanns „Memories of Passersby I“ zum Beispiel nutzt neuronale Netze, um eine endlose Folge künstlerischer Portäts nicht existierender Personen zu erzeugen. Haroun Farocki wiederum erkundet in „Parallel IV“, wie intelligent die Umgebungen in aktuellen Computerspielen wie GTA eigentlich sind, indem er versucht, den Protagonisten mit seiner Umwelt in Kontakt treten zu lassen.

Die Ausstellung artistic intelligence versammelt die Werke von elf Künstlern. Sie läuft noch bis zum 30. Juni und bietet ein vielseitiges Rahmenprogramm. Am 5. Juni etwa hält c’t-Chefredakteur Jürgen Rink einen Einführungsvortrag über künstliche Intelligenz, am 21. Juni veranstaltet c’t-Redakteurin Pina Merkert einen Workshop zum Thema. *(jo@ct.de)* c't

***Website der Ausstellung:* ct.de/yctu**





Memories of Passersby I verfremdet die laufend erzeugten virtuellen Porträts unterschiedlich stark, bis ins Abstrakte.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Blockadewelle bei Twitter

Seit Anfang Mai hat Twitter Dutzenden deutschen Nutzern zeitweise die **Schreibberechtigung entzogen**. Die Fälle sorgen für Aufsehen, weil der Dienst die Sperren mit angeblichen Manipulationsversuchen vor der Europawahl am 26. Mai begründet. Ein Beispiel: c't-Redakteur und Grünen-Kommunalpolitiker Urs Mansmann hatte am 6. Mai getwittert: „Wenn ihr eure Stimmen einer Satirepartei geben wollt, dann vertraut euer Geld doch bitte auch einer Satirebank an." Daraufhin bekam er den Zugriff auf seinen Account entzogen. Nach Einspruch erhielt er ihn tags darauf zurück.

Entgegen anderslautenden Meldungen hat die Blockadeschwemme nichts mit dem deutschen Netzwerkdurchsetzungsgesetz (NetzDG) zu tun. Die Ursache ist vielmehr eine neue Meldefunktion gegen Desinformation vor der Europawahl, die Twitter am 29. April freigeschaltet hat. Gemeldet werden kann etwa, wenn falsche Informationen zum Termin oder zum Vorgang der Wahl in Tweets auftauchen. Die Meldefunktion hat Twitter auf Druck der EU-Kommission implementiert.

Wer seinen inkriminierten Tweet löscht, erhält den Account-Zugriff sofort zurück.

Weil einige Prominente und der Account der Zeitung „Jüdische Allgemeine" betroffen waren, schlugen die Sperrungen hohe Wellen. Am 15. Mai lud der Digitalausschuss des Bundestags unter dem Tagesordnungspunkt „Zensurvorfälle bei Twitter" sogar Nina Morschhäuser ein, die Public-Policy-Beauftragte von Twitter Deutschland. Morschhäuser trat dem Gerücht entgegen, es handle sich um automatisierte Sperrungen. Die Entscheidung treffe immer ein Mensch, allerdings nicht in Deutschland, sondern in einem der Beschwerdezentren irgendwo auf der Welt. Mangels Sprachkenntnissen würden diese Mitarbeiter Fehler machen. Sie sollen nun nachgeschult werden. Berichten von Ausschussmitgliedern zufolge betonte Morschhäuser, dass auch Desinformation, die als Satire etwa mit Zwinkersmiley versehen daherkommt, gegen die Nutzungsbedingungen verstoßen kann. *(hob@ct.de)*

Facebook gegen Livestream-Missbrauch

Rund zwei Monate nach dem 17-minütigen Facebook-Livestream des Angriffs auf zwei Moscheen im neuseeländischen Christchurch hat die Plattform **schärfere Regeln** angekündigt. Nutzer sollen nach einer schwerwiegenden Regelverletzung „eine bestimmte Zeit lang" keine Live-Videos übertragen dürfen. Als Beispiel nannte Facebook die Weiterleitung eines Links zu einer Mitteilung einer Terrorgruppe. Als ein Beispielzeitraum für eine Sperrung wurden 30 Tage angegeben. Außerdem sei geplant, dass von der Live-Plattform ausgeschlossene Nutzer auch keine Anzeigen mehr schalten können.

Am 16. Mai – einen Tag nach der Ankündigung Facebooks – haben in Paris mehrere Regierungen und Konzerne den „Christchurch Call" unterzeichnet, eine unverbindliche Erklärung zum Kampf gegen Extremismus im Netz. Demnach sollen „transparente, spezifische" Maßnahmen Uploads und Verbreitung extremistischer Inhalte verhindern, spezielles Augenmerk gilt dabei Livestreams. Algorithmen und andere Verfahren, die User zu den Inhalten leiten oder zu deren Verbreitung anstiften, sollen untersucht werden. Unterzeichner des Christchurch Call sind neben den Unternehmen Amazon, Daily Motion, Facebook, Google, Microsoft, Qwant und Twitter auch die EU sowie beispielsweise die Staaten Deutschland und Frankreich, nicht aber die USA. *(hob@ct.de)*

KENTIX
Innovative Security
Kentix DoorLock®
SmartAcces
Zutritt einfach
IP-vernetzt
Office + Lager + Industrie +
IT- und Verteilerschränke
FUNK
VIDEO
SNMP
E-MAIL
NFC
APP
Komplette
Software integriert!
kentix.com

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

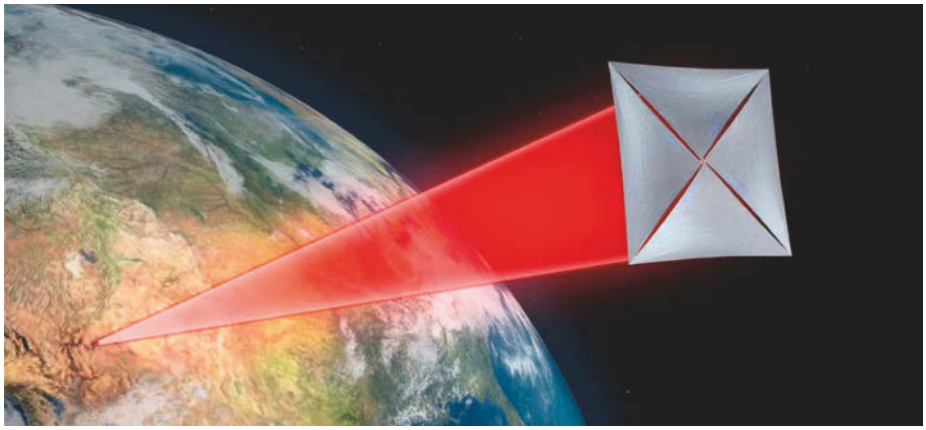


Bild: Breakthrough-Stiftung

Leben verbreiten

Mini-Raumschiffe sollen zu Alpha Centauri aufbrechen

Mit enormen Laserimpulsen sollen kleine Computerchips zu Alpha Centauri geschickt werden. An der geplanten Mission entzündet sich Streit: Sollen die Sonden gezielt Leben auf anderen Planeten verbreiten?

Von Daniel AJ Sokolov

Gibt es anderes als irdisches Leben im Universum? Gibt es intelligentes Leben im Universum? Können wir von einem Sternensystem zum anderen reisen? Die Klärung dieser Fragen will die Breakthrough-Stiftung mit ihrem Projekt Starshot vorantreiben. „Ich versuche, uns zu den Sternen zu bringen“, sagte Starshot-Entwicklungschef Peter Klupar auf der Konferenz Space Access im April in Kalifornien.

Das uns nächstgelegene Sternensystem ist Alpha Centauri. Es hat drei Sterne, Alpha Centauri A, Alpha Centauri B und Proxima Centauri, und liegt gut vier Lichtjahre weit weg. Breakthroughs Plan, mit unbemannten Raumsonden Fotos der galaktischen Nachbarschaft zu schießen, begeistert Visionäre, Techniker und Wissenschaftler. Seit Jahren zerbrechen sie sich die Köpfe über die vielen damit verbundenen offenen Fragen.

DNS-Saat für das All

Breakthrough denkt noch einen gewichtigen Schritt weiter: Das Projekt will eine gerichtete Panspermie, also Leben in ein anderes Sonnensystem tragen. Dazu müssten die Raumsonden biomechanische Fracht tragen, die auf einem fernen Himmelskörper Leben starten könnten. Ein solcher Schritt ist, gelinde gesagt, umstritten. Schließlich könnte es verheerende Auswirkungen auf Leben haben, das dort möglicherweise bereits existiert.

Darüber hinaus müssten noch zahlreiche technische Hürden gemeistert werden. Aber die Unterstützer dieser Pläne fühlen sich durch 2016 und 2017 gemachte Entdeckungen bestätigt: Proxima Centauri hat wohl ein Mehrplanetensystem, und Proxima b kreist in einer Entfernung um den Stern, die Leben nach irdischen Vorstellungen ermöglichen würde.

Starshot möchte nicht bloß eine Raumsonde losschicken, sondern gleich tausend (siehe Kasten) – wohl wissend, dass viele unterwegs versagen, vom Weg abkommen oder Kollisionen mit interstellaren Partikeln zum Opfer fallen werden. „Wenn alles gut geht, haben wir vielleicht unsere erste Nahaufnahme eines Planeten im Alpha-Centauri-System um das Jahr 2068“, ist Klupar optimistisch.

Nun ist nicht undenkbar, dass dort bereits eine Zivilisation existiert. Würde diese das Eintreffen irdischer Raumsonden bestückt mit irdischer Biomasse, die, so Klupar, „bei Ankunft Leben hochfahren“ würde, nicht als feindliche Invasion begreifen?

Von der c’t mit dieser Frage konfrontiert, gestand Klupar „große ethische und philosophische Herausforderungen“ ein. „Vielleicht beginnen wir mit der Venus, sollte sich herausstellen, dass es dort kein Leben gibt.“ Bereits belebte Himmelskörper sind für ihn kein Ziel einer gerichteten Panspermie. Das aber führt Klupar zur nächsten großen ethischen Frage: „Wie sicher müssen wir sein, dass es dort kein Leben gibt?“ *(uma@ct.de)* c't

Kleine Sonden für eine große Reise

Die Starshot-Sonden, sogenannte WaferSats, bestehen hauptsächlich aus 2 × 2 cm großen Computerchips mit einer Masse im Gramm-Bereich. Tausend Stück davon sollen von einem Erdsatelliten aus Richtung Alpha Centauri ausgesetzt werden.

Jeder Chip hätte ein 4 × 4 m großes, sehr dünnes Segel, das Laserimpulse einfangen soll. Diese kämen von einem noch zu errichtenden Laser-Array in der südamerikanischen Atacama-Wüste, wo die Luft besonders klar und trocken ist, um die Energieverluste zu minimieren. „Die Energie eines Space-Shuttle-Launches“ (Klupar) soll die kleinen Chips vorantreiben, um ein Fünftel der Lichtgeschwindigkeit zu erreichen. Damit würde die Reise nach Alpha Centauri etwa zwei Jahrzehnte dauern.

Während die Stückkosten für die Chips mit budgetierten 75 Dollar überschaubar sind, wäre der größte Kostenbrocken wohl die Errichtung und der Betrieb eines Gaskraftwerks samt enormem Stromspeicher zur Versorgung der Antriebs-Laser.

Beispielsweise ist offen, wie die Laser so exakt ausgerichtet und gebündelt werden können, dass sie den gewünschten Vortrieb erzeugen. Unklar ist auch, wie die Chips stabilisiert werden sollen, um scharfe Fotos machen zu können, wie die zur Bildübertragung vorgesehene 1-Watt-Laserdiode des Chips zur Erde ausgerichtet werden kann, und ob ihr Signal hier noch empfangen und ausgewertet werden kann.

In den nächsten fünf bis sieben Jahren will die Stiftung 100 Millionen US-Dollar in die Forschung investieren. Der Stiftungsrat besteht aus den Milliardären Yuri Milner, unter anderem Gründer von Mail.ru, und Mark Zuckerberg, Mitgründer von Facebook. Bis zu seinem Tod zählte auch der Physiker Stephen Hawking dazu.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Trauer um Dieter Brors

Dieter Brors, einer der erfahrensten c't-Redakteure, ist tot. Er wurde 61 Jahre alt.

Am 3. Mai 2019 ist unser Kollege Dieter Brors nach kurzer, schwerer Krankheit gestorben.

Nach einer Ausbildung im Fach Computer-Linguistik wechselte er 1988 zum Heise-Verlag, um eine journalistische Laufbahn in der c't-Redaktion einzuschlagen. Dort interessierte er sich für viele Themenfelder, etwa die aufkommende digitale Panoramafotografie. Besonders OS/2, das damals als Nachfolger von DOS gehandelt wurde, weckte Dieters Interesse. Vor allem aber entwickelte er sich zum anerkannten Fachmann für Office-Anwendungen jeder Couleur und verfasste zahllose Berichte, Tests und Praxisanleitungen.

Von seinen profunden Fachkenntnissen profitierten Leser und Kollegen, etwa wenn Dieter ohne langes Zögern half, zerschossene Diplomarbeiten oder vertrackte Excel-Tabellen zu retten. Der erfahrene Redakteur engagierte sich über die gedruckte Ausgabe hinaus auch für den Web-Auftritt des Magazins.

Abseits der IT-Themen widmete er sich seinen Hobbys, ob Fotografie, Musik hören und machen – oder Motorrad fahren: Manches Gespräch mit Kollegen am Mittagstisch drehte sich um Schraubertricks und kurvige Strecken. Er war kein Freund großer Worte: Dieter Brors stand im Team der c't für Gelassenheit, Kompetenz und Sachlichkeit. Seine ruhige, zurückhaltende Art wird uns fehlen.

Danke, Dieter. Wir hätten dich wirklich gern noch länger unter uns gehabt. *(Die Redaktion/gs@ct.de)* c't

Dieter Brors †

2× Make testen und 6 € sparen!

Ihre Vorteile:

✓ **GRATIS dazu:** Arduino Nano
✓ **Zugriff auf Online-Artikel-Archiv***
✓ **NEU:** Jetzt auch im Browser lesen!
✓ Zusätzlich digital über iOS oder Android lesen

Für nur 15,60 Euro statt 21,80 Euro.

* Für die Laufzeit des Angebotes.

Jetzt bestellen:
make-magazin.de/miniabo

Persönliches PDF für André Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Bei Mäusen!

twitter.com/justsaysinmice

„Dieses Enzym bedeutet das Ende aller Diäten“, „Karotten könnten gegen Alzheimer helfen“, „Erhöhter Proteinkonsum kann ungesund sein“ – so spektakulär wird gern über neue Studien berichtet. Was all diese Schlagzeilen unterschlagen, ist der Zusatz „bei Mäusen“ (oder eine beliebige andere Art von Organismus), denn fast immer handelt es sich um Studien an Tieren. Deren Ergebnisse lassen sich nicht so einfach auf den Menschen übertragen. Der Twitter-Account **@justsaysinmice** will reißerische Schlagzeilen entlarven und mehr Bewusstsein dafür schaffen, dass die meisten dieser Forschungsergebnisse für den Menschen keine Relevanz haben. Der Mann hinter dem Account ist der Wissenschaftler James Heathers von der Universität Boston, der sich in seiner Arbeit viel mit wissenschaftlicher Methodologie beschäftigt. *(mls@ct.de)*

Webentwicklers Freuden

webplatform.news

Nicht erst seitdem HTML zum „lebenden Standard“ erklärt wurde, gibt es dauernd wichtige Veränderungen, die für die Arbeit von Webentwicklern relevant sind. Die Seite **Web Platform News** sammelt die Neuigkeiten und kürzt sie zu übersichtlichen Häppchen. Ob es nun verbesserte Unterstützung verschiedener Input-Elemente sind, Veränderungen bei Googles Web-Beschleuniger AMP oder neue CSS-Funktionen: Hier findet man eine kurze, aber oft gut erklärte Zusammenfassung der Änderungen. Der Macher Šime Vidas verlinkt in seinen Meldungen auf die Quellen, sodass man bei Themen, die tiefergehende Studien erfordern, gleich in die Materie eintauchen kann. *(mls@ct.de)*

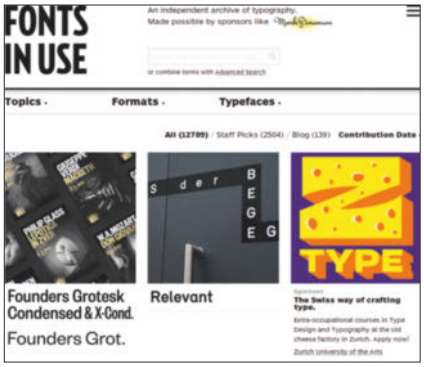
Schönschrift

fontsinuse.com

hustwit.com/helvetica

Schriftarten gibt es unzählige. Elegant, verspielt, seriös oder neutral – für jede Gelegenheit gibt es eine Type. Die Website **Fonts In Use** zeigt an praktischen Beispielen und in schönen Bildern, welche Schriften bei Büchern, Platten, Produkten oder Schildern zum Einsatz kommen. Obendrauf gibt es manchmal noch eine kleine Analyse der typografischen Eigenheiten des Gegenstands. Das hilft auch bei der Suche von neuen, anderen Schriften und bringt Ideen, diese ungewohnt einzusetzen.

Die Schrift Helvetica dominiert seit Jahrzehnten die Welt der Typografie. Wie es dazu kommen konnte, dokumentiert der Filmemacher Gary Hustwit in seinem Film **Helvetica**. Zugegeben: Der Film ist schon etwas älter, aber bietet noch immer einen spannenden Einblick in die Welt des (Schrift-)Designs. Wen Helvetica angefixt hat, der sollte sich Hustwits weitere Filme über Produktdesign, Städteplanung oder die Designlegende Dieter Rams ansehen. *(mls@ct.de)*



Paketmanager-Wörterbuch

wiki.archlinux.org/index.php/Pacman/Rosetta

Wer mit verschiedenen Linux-Distributionen hantiert, muss sich auch mit unterschiedlichen Paketmanagern auseinandersetzen. Das ist oft schwerer als gedacht: Was bei Fedora und Red Hat ein Befehl zum Update des Systems ist, sind bei Debian zwei. Manche Tricks gehen mit allen Paketmanagern – nur mit Suses Zypper nicht. Als Rosettastein der Paketmanagerbefehle versteht sich die entsprechend benannte Seite **„Rosetta“ im Arch-Linux-Wiki**. Sie listet knapp einhundert Operationen für die Paketmanager von Arch Linux, Fedora, Debian, openSUSE und Gentoo auf. Mit ihr an der Hand verliert das Hantieren mit fremden Linux-Systemen sofort seinen Schrecken. *(mls@ct.de)*

Treiber der Vergangenheit

vogonsdrivers.com

Die SoundBlaster 16 würde im zusammengebauten Retro-486er sicher eine gute Figur machen – wenn man die passenden Treiber hätte. Kein Problem! **VOGONS Vintage Driver Library** hat fast 60 GByte an alten Treibern, Anleitungen und Tools gehortet. Damit bekommt man die alte Tseng Labs ET4000 genauso wieder ans Laufen wie das alte Sidewinder-Gamepad – und dem archaischen Spielvergnügen steht nichts mehr im Weg. Die Treiberseite ist eine Sammlung der Treiber aus dem VOGONS-Retro-Gaming-Forum. Wer selbst noch ein paar alte Treiberdisketten rumliegen hat, kann dort vielleicht noch seinen Beitrag leisten, um das Archiv zu vergrößern. *(mls@ct.de)*

Diese Seite mit klickbaren Links: www.ct.de/y49d

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

c't THEMEN & TESTS MIT LEIDENSCHAFT.

Das c't-Digital-Abo

Genau mein Ding.

Immer und überall top informiert

Alle sprechen über IT-Sicherheit. Ich arbeite nicht in diesem Bereich, möchte aber trotzdem wissen, was da läuft. Auf keinen Fall möchte ich, dass meine privaten Mails oder meine Daten ausspioniert werden. Mit meinem c't Digital-Abo fühle ich mich immer und überall top informiert. Genau mein Ding.

Vorteile des c't-Digital-Abo

Lesen Sie Ihre Magazine Zeit und Raum unabhängig.

In 3 digitalen Formaten verfügbar:

- Klassisch als PDF-Download heise.de/onlineshop
- Mobil als c't-Magazin-App iOS, Android oder Kindle Fire
- Lesefreundlich als Browser-Magazin heise.de/select

Geräteübergreifende Synchronisierung

9 € Rabatt

Testen Sie jetzt 6 digitale Ausgaben und freuen Sie sich auf eine **Smartwatch** als Dankeschön.

Zum Angebot:
ct.de/digital-erleben

+49 541/80 009 120 leserservice@heise.de

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Schutzlos

Bitdefender deaktiviert Virenschutz ohne Vorwarnung

Wer sich eine Virenschutz-Software kauft, erwartet, dass das Programm bis zum Ablauf der erworbenen Lizenzzeit seinen Dienst verrichtet. Diese Erwartung wird aber nicht immer erfüllt, wie der hier geschilderte Fall zeigt.

Von Georg Schnurer

Ende 2018 suchte Marc D. nach einem Antivirus-Schutz für seine Rechner. Im Internet entdeckte er bei softperten.de „Bitdefender Total Security 2019“ in einer Version, die es ihm erlaubte, bis zu fünf Geräte drei Jahre lang zu schützen. Direkt nach dem Kauf für 63,91 Euro konnte er am 4. Dezember 2018 die Software beim Hersteller herunterladen. Den Lizenzschlüssel stellte der Händler online bereit. Der Kunde hinterlegte die Lizenz in einem frisch erstellten Bitdefender-Konto und installierte die fortan unauffällig arbeitende Software.

Am 7. Mai 2019 fuhr Marc D. seinen Rechner hoch und „Pling“ warnte ihn das Sicherheitscenter von Windows 10, dass er ohne aktiven Virenschutz unterwegs sei. Zunächst glaubte Marc D. an einen Fehler und versuchte erfolglos, das Programm zu reaktivieren. Danach prüfte er im Kundenbereich von Bitdefener den Status seiner Lizenz. Die war für alle Geräte inaktiv. Eine Reaktivierung durch Neueingabe des Lizenzschlüssels scheiterte: Angeblich werde die Seriennummer bereits bei einem anderen Kundenkonto genutzt. Rat suchend wandte er sich via Kontaktformular an Bitdefender. Einzige Reaktion: eine automatisch generierte Eingangsbestätigung.

Auch am nächsten Tag gab es noch keine Nachricht vom Software-Hersteller. Also wandte er sich erneut an Bitdefender – dieses Mal über das Support-Formular auf der Webseite. Dort konnte er, anders als im Kundenbereich, eine ausführliche Fehler- und Problembeschreibung hinterlassen. Doch mehr als eine automatisch generierte Antwort erhielt er auch jetzt nicht.

Alleingelassen

Als am nächsten Tag noch immer keine Reaktion erfolgte, wandte sich Marc D. an die Bitdefender-Hotline. Anna K. vom Support-Team teilte ihm lapidar mit, dass es nicht möglich sei, seine Lizenz zu reaktivieren. Diese sei vom Händler gesperrt worden und nur der könne sie wieder aktivieren. Doch so einfach wollte sich Marc

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

D. nicht abspeisen lassen. Er protestierte vehement und erreichte immerhin, dass seine Lizenz für 30 Tage reaktiviert wurde.

Unverzüglich kontaktierte Marc D. den Händler. Dort war er anscheinend nicht der erste Kunde, der sich über eine deaktivierte Lizenz beschwerte. Anscheinend, so erklärte es ihm die Support-Mitarbeiter Herr H., gäbe es einen Streit zwischen Bitdefender und deren Großhändler „Geek Squad“. Dieser Streit werde nun wohl auf dem Rücken der Kunden ausgetragen, vermutete der Softperten.de-Mitarbeiter.

Dagegen sollte sich Marc D. wehren, indem er beim Bitdefender-Support klarstellt, dass er die Software legal in Deutschland erworben hat. Sollte er so keine Reaktivierung der Software erreichen können, bot der Softperten.de-Hotliner seine Hilfe an. Man habe bei anderen Kunden schon erfolgreich für eine Reaktivierung der Software gesorgt.

Wut im Bauch

Marc D. war zwar recht sicher, dass er mit diesen Informationen für eine Reaktivierung seiner Lizenz sorgen könnte, dennoch ärgerte er sich maßlos über das Verhalten von Bitdefender: Warum sperrte man dort Kunden-Lizenzen, wenn man sich mit dem Großhändler streitet? Warum behauptet der Bitdefender-Support, dass sein Händler für die Sperrung verantwortlich sei? Und warum reagiert Bitdefender nicht zeitnah auf seinen Hilferuf? All das teilte er uns in einer Nachricht an das Vorsicht-Kunde-Team mit und bat um Unterstützung.

Parallel zu seinem Hilferuf setzte sich Marc D. weiter mit dem Bitdefender-Support auseinander. Dieses Mal sprach er mit Diana R. und forderte unmissverständlich die unverzügliche Wiederherstellung seiner Lizenz. Die Mitarbeiterin forderte den Kaufbeleg an und versprach eine Prüfung, ob die Lizenz reaktiviert werden könne.

Am Abend überprüfte Marc D. zunächst im Kundenportal den Status seiner Lizenz. Nun hatte das Produkt wieder die korrekte Restlaufzeit von knapp 900 Tagen. Auch auf seinen Rechnern war der Virenwächter wieder aktiv. Marc D. konnte sein Problem also zunächst auch ohne Intervention der c’t-Redaktion lösen. Dennoch interessierten uns die Gründe für das Chaos. Warum sperrt Bitdefender ohne Vorwarnung so elementare Dinge wie einen Virenscanner und lässt seine Kunden schutzlos zurück? Warum reagiert Bitdefender nicht schnell auf entsprechende Support-Tickets? Und warum schickt man den Kunden erst zum Händler, obwohl das Problem doch bei Bitdefender zu liegen scheint?

Bei der an Marc D. verkauften Lizenz, so erläuterte uns Florin Andrei, Director Customer Service bei Bitdefender, handele es sich um eine Software-as-a-Service-Lizenz (SaaS), die im Verbund mit einem monatlich kündbaren Servicevertrag von Geek-Squad in Nordamerika erworben worden sei. Diese Lizenz sei dann weiterverkauft und der zugehörige Service-Vertrag gekündigt worden. Mit dieser Kündigung sei auch die Lizenz ungültig geworden. Für Marc D. sei das leider nicht erkennbar gewesen und er sei letztlich auch nie Besitzer der Lizenz gewesen. Softperten.de hätte nie ein Nutzungsrecht an den Endkunden transferiert. Man verstehe natürlich den Unmut von Marc D., deshalb habe man sich auch bemüht, eine unkomplizierte Lösung für ihn zu finden.

Dass Marc D. innerhalb von 24 Stunden keine Antwort auf seine Anfrage erhalten habe, bedauerte Florin Andrei ausdrücklich. Es sei eigentlich vorgesehen, dass Kunden innerhalb dieser Frist eine qualifizierte Antwort auf Anfragen bekommen sollten. Man werde die internen Prozesse entsprechend überprüfen und aktualisieren. In dringenden Fällen sollten sich Kunden über Live-Kanäle an den Support wenden, die in der Regel eine schnellere Lösung ermöglichen.

Kaum war das Statement von Bitdefender eingegangen, meldete sich Marc D. erneut bei c’t: Sein Virenschutz sei erneut deaktiviert worden, teilte er uns genervt mit. Die Intervention der c’t-Redaktion sorgte dann dafür, dass der Kunde eine neue 3-Jahres-Lizenz bekam. Als kleinen Ausgleich für den Ärger verlängerte Bitdefender die Laufzeit um sechs Monate.

Lizenz-Chaos

Folgt man der Argumentation des Bitdefender-Managers, hätte Softperten.de sich eine illegale Hintertür zu Nutze gemacht, um sehr günstig Lizenzen anzubieten. Tatsächlich kostet die von Marc D. für 63,91 Euro erworbene 3-Jahres-Lizenz regulär 174,99 Euro. Selbst wenn man Rabattaktionen berücksichtigt, ist ein gut 110 Euro billigeres Angebot schon arg günstig. Dennoch finden sich entsprechende Angebote zuhauf auf gängigen Preisvergleichsportalen.

Doch was sagt Softperten.de zum Vorwurf, illegale Software zu verkaufen? Geschäftsführer Richard Mendel widerspricht der Darstellung von Bitdefender vehement: Man habe noch nie eine Lizenz über ein Monatsabo bei GeekSquad erworben. Die an Marc D. weiterverkaufte Lizenz habe man bei einem Händler in Nordamerika als weltweite Vollizenz erworben. Genau so habe man sie auch an den Kunden weiterverkauft. Der Kunde könne das auch nach Aktivierung der Lizenz im Bitdefender Central Account nachvollziehen.

Man habe, so beteuerte der Geschäftsführer, vor dem erstmaligen Weiterverkauf von Lizenzen aus der nordamerikanischen Quelle beim deutschen Bitdefender-Support explizit nachgefragt, ob diese Lizenzen für eine Aktivierung in Deutschland geeignet seien. Das wurde bestätigt, versicherte uns Richard Mendel.

Sowohl Bitdefender als auch Softperten.de sehen ihr Handeln hier also als rechtlich korrekt an. Aus Kundensicht ist die Situation aber ein Desaster: Er kauft eine Software, die er zunächst auch ohne Einschränkungen nutzen kann. Weder bei der Registrierung noch in der späteren Nutzung hat er die Möglichkeit, zu erkennen, welche Lizenzart er da aktuell nutzt.

Wird der Zugang dann innerhalb der bezahlten Nutzungsdauer von wem auch immer gesperrt, bleibt ihm nur der Rechtsweg: Er hat einen gültigen Vertrag mit dem Verkäufer. Dieser muss dafür sorgen, dass der Kunde die erworbene Leistung auch erhält. Tut er das nicht, steht dem Kunden ein Anspruch auf Rückabwicklung des Kaufvertrags zu.

Bitdefender als Anbieter täte in jedem Fall gut daran, sein Lizenzsystem so transparent zu gestalten, dass jeder Kunde bei der Aktivierung erkennt, was für eine Lizenz er erhalten hat. Fehlt diese Klarheit, steht Bitdefender zumindest moralisch in der Pflicht, dem Kunden das zu liefern, was er dem Anschein nach gekauft hat.

Natürlich hat Bitdefender als Hersteller auch das Recht, sich gegen illegale oder missbräuchliche Nutzung seiner Lizenzen zu wehren. Dieser Streit sollte aber zwischen dem Hersteller und der Handelskette ausgetragen werden und nicht auf dem Rücken der Kunden. *(gs@ct.de)* c't

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Alltagsdatenbrille

Focals: Brille mit Display ersetzt Smartphone

Die North Focals sieht aus wie eine normale Brille und zeigt Nachrichten, Navigationsanweisungen und das Wetter an, unsichtbar für Außenstehende. Aber wie funktioniert die Brille in der Praxis? c't hat sie ausprobiert.

Von Jan-Keno Janssen

Das Versprechen ist überzeugend: Zumindest auf der Firmenwebsite ist die Datenbrille Focals von North nicht von einer ganz normalen Sehhilfe zu unterscheiden. Etwas klobig vielleicht, aber das ist ja zurzeit modern. Völlig unsichtbar für Außenstehende soll sie Nachrichten, Sportergebnisse, Kalendereinträge und sogar Anweisungen einer Navigations-App ins Sichtfeld einblenden. Bislang hat dieses Kunststück noch kein Hersteller überzeugend hinbekommen – nicht einmal Google mit seiner Glass.

Seit Anfang des Jahres verkauft das kanadische Start-up North ihre Datenbrille Focals. Auf den einschlägigen Tech-Messen konnten wir das Gerät bislang nicht ausprobieren, unsere Testanfragen ignorierte das Unternehmen. c't machte sich deshalb auf den Weg zu einem der nur zwei Geschäfte, in denen man die Brille bestellen kann. Online kaufen geht nicht, Kunden müssen in den Ladengeschäften im New Yorker Stadtteil Brooklyn oder im kanadischen Toronto vorbeikommen. Wir haben uns in Brooklyn einen ganz normalen Kundentermin geben lassen.

Ohne Vermessung kein Bild

Der sogenannte North-Showroom in einer edlen Gegend Brooklyns erstreckt sich über zwei Etagen; während unseres Besuchs sind drei Mitarbeiter, aber keine anderen Kunden vor Ort – man fühlt sich hier nicht wie in einem Technikgeschäft, sondern wie bei einem sehr teuren Optiker.

Schnell wird klar, warum man die Brille nicht online bestellen kann. Vor dem Ausprobieren ist nämlich Vermessen angesagt: Die Brille muss millimetergenau an die eigene Kopf- und Gesichtsform angepasst werden, sonst funktioniert sie nicht, erklärt mir eine North-Mitarbeiterin.

Ich werde in eine an ein Raumschiff erinnernde Mess-Zelle geführt, wo ich auf einem Drehhocker Platz nehme und eine kopfhörerartige Mess-Apparatur aufsetzen muss. Auf einem Display kann ich mein Gesicht mit einer überlagerten Brille sehen. Nach einigen Sekunden taucht ein 3D-Modell meines Kopfs auf dem Touchscreen der Mitarbeiterin auf, die mit dem Finger ein paar Mal hin- und herdreht. Passt, alles gut, sagt sie.

In einem Demo-Bereich mit vielen Spiegeln bekomme ich nun endlich eine Focals in die Hand und einen Plastikring auf den Zeigefinger. Dieser wird vom Hersteller „Loop" genannt und dient dazu, die Einblendungen in der Brille zu steuern. Mit einem kleinen Joystick, den ich mit dem Daumen bedienen soll, soll ich das Display aktivieren, erklärt mir die Mitarbeiterin. Ich sehe allerdings: nichts. Auch beherztes Hin- und Herschieben der Brille holt kein Bild vor meine Augen. Die Mitarbeiterin entschuldigt sich, verschwindet in einem Hinterzimmer und kommt kurz darauf mit einem anderen Focals-Exemplar zurück. Die Demo-Brillen seien nur Annäherungen an die von mir benötigten Brillenmaße, deshalb klappt es manchmal nicht auf Anhieb.

Auch bei der zweiten Brille muss ich etwas hin- und herschieben, aber auf einmal erkenne ich tatsächlich eine helle, bunte Einblendung – sobald die Focals aber auch nur ein Millimeterchen tiefer auf meine Nase rutscht, ist das Bild wieder verschwunden. Das sei normal, weiß die Mitarbeiterin, falls ich die Brille bestelle,

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Bevor man die Focals-Brille aufsetzen darf, wird der eigene Kopf vermessen.

Die Einblendungen füllen nicht das gesamte Sichtfeld aus, sondern nur einen kleinen Bereich.

Die Brillen-Software steuert man mit einem Ring, der bei Focals „Loop“ heißt.

Vor allem die dicken Bügel verraten, dass in der Focals-Brille Elektronik steckt.

würde ich ein genauer an meine Kopfform angepasstes Exemplar bekommen.

Wie die Brille arbeitet

Technisch funktioniert die Focals so: Im rechten Brillenbügel ist ein kleiner Projektor eingebaut, der seinen Strahl auf das rechte Brillenglas wirft. Auf dem Glas befindet sich eine fingernagelgroße Photopolymerschicht mit holografischer Gitterstruktur. An dieser wird der Projektionsstrahl so reflektiert, dass er durch die Augenlinse auf die Netzhaut fällt und dort ein Bild aus 300 × 300 Pixeln erzeugt. Dazu müssen Brillenposition und -winkel allerdings exakt stimmen.

Im Betrieb sieht man von außen manchmal einen kleinen Lichtfleck, mehr aber nicht – vor allem nicht, was da gerade projiziert wird, denn das Bild entsteht erst auf der Netzhaut. Dadurch ist es immer scharf zu sehen. Was allerdings auffällt: Schaut der Focals-Brillenträger gerade aufs Display, wirkt das für Außenstehende etwas irritierend; fast, als würde er schielen.

Das angezeigte Bild ist hell und – zumindest im North-Showroom – problemlos abzulesen. Die geringe Auflösung stört nicht, denn das Bild wirkt sehr klein, ungefähr so, als würde man ein kleines Handy in der ausgestreckten Hand betrachten. Damit die Brille ein Bild anzeigt, muss sie zusammen mit dem Loop-Ring über Bluetooth mit dem Smartphone gekoppelt sein. Die benötigte App gibt es für iOS und Android.

Die Funktionsvielfalt ist ordentlich. Die App unterstützt populäre Messenger wie WhatsApp und Facebook Messenger, Antworten lassen sich diktieren; ein Mikrofon ist eingebaut. Nachrichten werden einem sofort nach dem Eintreffen angezeigt. Zum Navigieren verwendet die Brillen-App MapBox, eine Google-Maps-Integration gibt es bislang nicht. Außerdem ist ausschließlich Fußgängernavigation möglich. Ansonsten kann man sich den Kalender, das Wetter, Sportergebnisse, die nächsten ÖPNV-Abfahrten und Haltestellen anzeigen lassen, sich ein Uber-Taxi bestellen oder Vokabeln lernen. Die Brille lässt sich mit einem Amazon-Account koppeln und fungiert dann als Alexa-Sprachassistent, ein Lautsprecher ist integriert.

Schon nach kurzem Nichtgebrauch geht das Display aus, der Akku soll so bis zu 18 Stunden lang durchhalten. Ist das Display länger an, wird der Brillenbügel merklich warm.

Fazit

Man spürt deutlich, dass die Alltags-Datenbrille noch in den Kinderschuhen steckt. Der Vermessungsprozess ist aufwendig, die Brille darf keinen Millimeter von der Nase rutschen, sonst sieht man kein Bild. Das Versprechen, dass die Focals genauso aussieht wie eine normale Brille, wird ebenfalls nur mit extrem gutem Willen eingelöst. Frontal von vorne beguckt, mag sie nicht auffallen – aber die dicken Bügel verraten auch Laien, dass sie hier keine konventionelle Sehhilfe vor sich haben. Zudem ist sie nicht billig: In der einfachsten Variante ohne Korrekturgläser und schwarzer Fassung kostet die Focals 600 US-Dollar, mit Stärke sind es 800 US-Dollar.

Das Konzept geht aber in die richtige Richtung. Die von den Focals-Softwareentwicklern ausgewählten Funktionen sind die, die man im Alltag benötigt: Schnell Nachrichten zwischendurch beantworten, den Kalender checken oder beim Gehen navigieren – all die Dinge, bei denen es nervt, das Smartphone aus der Tasche zu holen. Für den Alltagseinsatz spricht zudem, dass keine Kamera eingebaut ist. Denn unsere Erfahrungen mit Google Glass zeigen, dass für Kamerabrillenträger der Alltag schnell zum Spießrutenlauf wird – niemand wird gerne unbemerkt gefilmt. *(jkj@ct.de)* c't

Video: ct.de/yg7y

Focals

Datenbrille für den Alltag	
Hersteller	North, www.north.com
Display	Projektor mit 300 × 300 Pixeln
SoC	Qualcomm APQ8009w (Cortex A7 mit 1,1 GHz) und Adreno-304-GPU
Schnittstellen	Bluetooth 4.2
Akku	700 mAh (Loop-Ring 0,8 mAh)
Gewicht	73 g (Loop-Ring 9 g)
Lieferumfang	Box mit Ladefunktion, Kabel, Sonnenbrillen-Clip-on, Loop-Ring
Preis	ab 600 US-$

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Mobile Spaßfavoriten

24 Lieblingsspiele der Heise-Redaktionen – für Zeitvertreib unterwegs und die grauen Zellen

Lieblingsspiele der Heise-Redaktionen ..... **Seite 56**
Zubehör für mobiles Spielen ..... **Seite 64**
Gaming-Phones im Test ..... **Seite 68**

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Spiele für Smartphones und Tablets sind doof, billig gemacht und voll mit Werbung und Mikrotransaktionen. Das ist zumindest eine landläufige Meinung. Auf viele der Games für unterwegs mag das zutreffen – bei Weitem nicht auf alle. So oder so stecken Smartphone- und Tablet-Benutzer jede Menge Zeit, Aufmerksamkeit und oft auch Geld in diese Mobile Games – Heise-Redakteure sind da keine Ausnahme.

Von Julius Beineke

Obwohl Mobile Games als Videospiele zweiter Klasse verschrien sind, verdienen ihre Anbieter und Entwickler viele Milliarden Euro mit ihnen, den Großteil davon durch In-App-Käufe und Werbung. Abseits von massentauglichen Titeln wie Candy Crush und Clash of Clans gibt es aber auch viele tolle, gut gemachte und faire Spieleperlen, die ohne übermäßig Klicklibunti, Werbung und Mikrotransaktionen auskommen.

Wir präsentieren auf den folgenden Seiten 24 Lieblingsspiele aus den Heise-Redaktionen – aufgeteilt in die Genres Action & Shooter, Arcade & Racing, Adventures, Rollenspiele, AR & VR und Strategie & Rätsel. Mit wenigen Ausnahmen laufen alle Titel auf Android- und iOS-Geräten. Während sich Jan Mahn gern durch den Adventure-Klassiker Baphomets Fluch tippt, treibt sich Jan-Keno Janssen in Virtual Virtual Reality herum oder entspannt beim meditativen Alto's Odyssey. Michael Link kniffelt bei Monument Valley 2 mit Perspektiven und Julius Beineke versucht endlich mal Level 17 bei Pixel Dungeon zu erreichen. Volker Briegleb ballert hingegen auch unterwegs bei PUBG Mobile und Florian Müssig macht, wie viele anderen Kollegen, Jagd auf Augmented-Reality-Monsterchen bei Pokémon Go.

In-App-Käufe und Mikrotransaktionen

In keinem der vorgestellten Games geht Spielern Werbung auf die Nerven. Ein paar Besonderheiten sollte man bei einigen Titeln jedoch trotzdem im Auge behalten, beispielsweise, wenn man sie Kindern aufs Handy oder Tablet lädt.

In-App-Käufe und Mikrotransaktionen sind den meisten Spielern schon immer ein Dorn im Auge. Viele kostenlose, als Freemium bezeichnete Mobile Games treiben das jedoch auf die Spitze und sind entweder voll nerviger Pop-ups oder kaum sinnvoll spielbar, wenn man nicht regelmäßig kleine Geldbeträge ausgibt – die sich nach und nach dann läppern. Unter iOS lässt sich das über die Bildschirmzeit-Einstellungen auf dem iPhone oder iPad regeln: Hier versieht man Käufe mit einem Passwort oder unterbindet sie gänzlich. Auf Android-Geräten kann man sie nicht vollständig verbieten, allerdings kann man Einkäufe im App-Store mit einem Passwort absichern. Wer das dann nicht kennt, kann auch nicht in Spielen Kleinigkeiten kaufen.

Eben weil In-App-Käufe Spieler mittlerweile abschrecken, kehren viele Entwickler dazu zurück, ihre Spiele klassisch gegen eine Einmalzahlung zu verkaufen. So auch die meisten von uns vorgestellten Titel, die dafür dann einige Euro kosten. Ausnahmen sind hier allen voran Ingress, Pokémon Go und PUBG Mobile, bei denen man sich für bis zu 200 Euro Spielgegenstände, kosmetische Upgrades und In-Game-Währung kaufen kann. Nötig zum Spielen ist das nicht. Bei Minecraft kauft man gegen Echtgeld von anderen Spielern erstellte Inhalte wie Spielwelten, Gegenstände oder Spielmodi, die meist das Geld wert sind. Bei Elder Sign: Omens und Civilization VI legt man sich hingegen durch In-App-Käufe für ein paar Euro Spielerweiterungen zu, die eher klassischen Add-ons ähneln – mit zusätzlichen Leveln, Spielfiguren und Geschichten.

Berechtigungen und Zugriffe

Wie jede App brauchen auch Games verschiedene Berechtigungen auf dem Mobilgerät, um ordentlich zu funktionieren. Manchmal ist es jedoch schwer nachvollziehbar, wofür die einzelnen Berechtigungen letztendlich gut sind. Zwar kann man sie einzelnen Spielen im Nachhinein wieder entziehen,die laufen dann aber häufig nicht mehr oder nur mit Einschränkungen.

Wachstumsmotor Mobile Gaming

Der Umsatz mit Spiele-Apps stieg 2018 um 31 Prozent im Vergleich zum Vorjahr: 1,5 Milliarden Euro seien in Deutschland mit Mobile Games umgesetzt worden. Das hat der Branchenverband Game ermittelt.

Den Umsatz der Videospiel-Branche insgesamt, inklusive Konsolen und PCs, bezifferte der Verband auf 4,4 Milliarden Euro. Für das Wachstum im Mobilsegment sind nach Angaben der Analysten von App Annie vor allem In-App-Käufe in kostenlosen Spielen verantwortlich. Weltweit prognostizieren die Analysten den Mobile Games für 2019 einen Marktanteil von 60 Prozent.

Auf High-End-Smartphones laufen immer komplexere Spiele, aber eher simple Games bleiben weiterhin äußerst beliebt. Das 2018 am häufigsten heruntergeladene Spiel in Deutschland war nach der Erhebung von App Annie das Geschicklichkeitsspiel Helix Jump, gefolgt von den Physik-Puzzlen Happy Glass und Love Balls, der Malbuch-App Pixel Art und PUBG Mobile – dem populären Battle-Royale-Shooter. Der Erhebung liegen die Downloads aus dem Apple-App-Store und dem Google-Play-Store zugrunde.

Die meiste Zeit verbrachten Smartphone-Spieler in Deutschland 2018 mit Quizduell, bei dem man sich online in Allgemeinwissen mit anderen Spieler misst. Ebenfalls populär waren Pokémon Go, Helix Jump sowie das Strategiespiel Clash Royale und der Vier-Gewinnt-Abklatsch Candy Crush – beide berühmt-berüchtigt für Unmengen an Mikrotransaktionen.

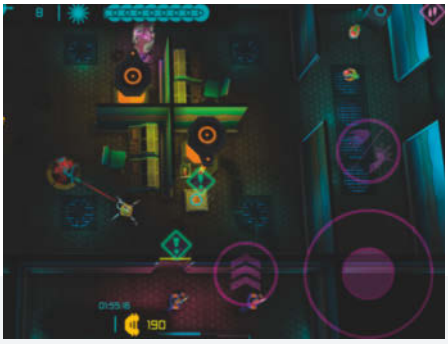
Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Action & Shooter

GTA San Andreas

GTA San Andreas gilt zurecht als einer der besten Teile der Gangster-Reihe. Für Android und iOS wurde die Grafik des Spiels überarbeitet. Die Steuerung mit virtuellen Joysticks auf dem Touch-Display funktioniert gut, alternativ gehts auch mit Bluetooth-Controllern. *(jube@ct.de)*

Entwickler: Rockstar Games, rockstargames.com/sanandreas
Systeme: Android 3.0 oder höher; iOS 8.0 oder höher
Preis: 7,99 Euro



Neon Chrome

Beim SciFi-Shooter Neon Chrome steuert man die Spielfigur mit einem virtuellen Stick durch die Level, mit dem zweiten zielt und schießt man. Geht man drauf, fängt man von vorne an und darf Fähigkeiten und Waffen verbessern. Das Spiel ist prädestiniert für Controller mit Analog-Sticks. *(jube@ct.de)*

Entwickler: 10tons Limited, 10tons.com
Systeme: Android 3.0 oder höher; iOS 8.0 oder höher
Preis: 6,99 Euro (Android) / 7,99 Euro (iOS)

PUBG Mobile

PUBG Mobile folgt einem einfachen Prinzip: Jeder gegen jeden auf einem Spielfeld, das immer kleiner wird. Das sorgt für kurze, anspruchsvolle Spiele. Der hardware-hungrige Shooter spielt sich gut mit Controller-Gadgets (siehe S. 65) Er ist „free to play“ und voll mit In-App-Käufen. *(vbr@heise.de)*

Entwickler: Tencent Mobile, pubgmobile.com
Systeme: Android 4.3 oder höher; iOS 9.0 oder höher
Preis: Free-2-Play, In-App-Käufe

Adventures

Bild: Google Play

Baphomets Fluch: Director's Cut

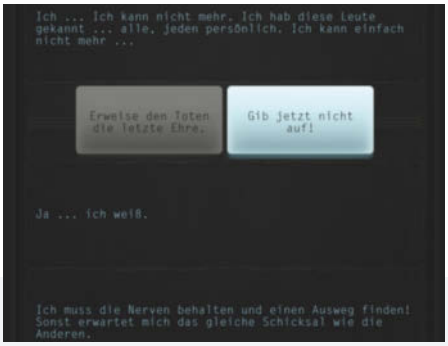
Baphomets Fluch ist eines der bekanntesten Point-&-Click-Adventures: Man geht auf Reise durch eine mysteriöse Story um die Welt, sammelt Dinge und kombiniert sie auf oft absurde Weise. Der Director's Cut ergänzt ein Zusatzlevel. *(jam@ct.de)*

Entwickler: Revolution Software, revolution.co.uk
Systeme: Android 2.3 oder höher; iOS 6.0 oder höher
Preis: 4,99 Euro (Android); 5,49 Euro (iOS)

Don't Starve Pocket Edition

Crafting, düsterer Comic-Look, schwarzer Humor: Don't Starve ist ein Survival-Adventure vom Feinsten. Die Mobilversion bringt es fast eins zu eins aufs Smartphone – nur die Touch-Steuerung ist auf kleinen Displays schwierig. Mit Controllern spielt es sich aber fast wie am Rechner. (*jube@ct.de)*

Entwickler: Klei Entertainment, klei.com
Systeme: Android 5.0 oder höher; iOS 8.0 oder höher
Preis: 4,49 Euro (Android); 5,49 Euro (iOS)



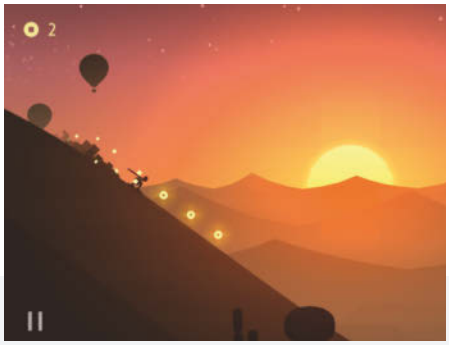
Lifeline

Lifeline ist ein etwas anderes Text-Adventure: Man empfängt Textnachrichten eines gestrandeten Astronauten und steht ihm bei. Ist er im Spiel beschäftigt, hat man Leerlauf, meldet man sich selbst zu lange nicht bei ihm, nimmt die Geschichte von allein weiter ihren Lauf. *(jube@ct.de)*

Entwickler: 3 Minute Games, bigfishgames.com
Systeme: Android 4.0 oder höher; iOS 8.0 oder höher
Preis: 2,29 Euro

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Arcade & Racing



Alto's Odyssey

Alto's Odyssey ist ein nahezu perfektes Zwischendurch-Meditations-Spiel: Mit simpler Ein-Knopf-Bedienung gleitet man mit Snowboarder Alto durch malerische Landschaften, sammelt Münzen und reiht Trick-Combos aneinander. Und schwups! sind schon wieder zwei Stunden vergangen. *(jkj@ct.de)*

Entwickler: Noodlecake Studios, noodlecake.com
Systeme: Android 4.1 oder höher; iOS 10.0 oder höher
Preis: Free-2-Play, In-App-Käufe (Android); 5,49 Euro (iOS)

Does Not Commute

Bei Does Not Commute bugsiert man Leute zur Arbeit. Der Twist: Steuert man Auto Nummer drei, behalten Auto Nummer eins und zwei die Routen bei, entlang der man sie vorher hat fahren lassen. Unfälle kosten Zeit, Power-ups verbessern die Traktion oder bringen Bonus-Sekunden. *(jube@ct.de)*

Entwickler: Mediocre, mediocre.se
Systeme: Android 2.3 oder höher; iOS 6.0 oder höher
Preis: Free-2-Play, Speicherfunktion als In-App-Kauf

Riptide GP: Renegade

Bei Riptide GP: Renegade gehts um rasante, futuristische Jetski-Rennen. Mit Gamepads spielt es sich besser als mit der Neigungssteuerung. Im lokalen Mehrspieler-Modus treten bis zu vier Spieler an einem Tablet gegeneinander an, dafür braucht jeder einen Controller. *(jube@ct.de)*

Entwickler: Vector Unit, vectorunit.com
Systeme: Android 4.1 oder höher; iOS 8.0 oder höher
Preis: 3,49 Euro

LIMBO

Minimalistisches, raffiniertes Gameplay zeichnet LIMBO aus. Das Jump & Run ist voller fordernder Physikrätsel und kniffligem Platforming. Die Demo ist kostenlos, die Touch-Steuerung eingängig – mit Controllerm hat man jedoch noch besseren Blick auf die hübsche, düstere Spielwelt. *(jube@ct.de)*

Entwickler: Playdead, playdead.com
Systeme: Android 4.4 oder höher; iOS 9.0 oder höher
Preis: 5,21 Euro (Android); 4,49 Euro (iOS)

Minecraft

Minecraft gibts auch mobil, wir empfehlen jedoch einen Controller. Man craftet und kämpft in zufällig generierte Welten während im Baumodus der Fantasie kaum Grenzen gesetzt sind. Eine Test-Version spielt man 90 Minuten kostenlos. Über In-App-Käufe gibts viele optionale Elemente. *(jube@ct.de)*

Entwickler: Mojang, minecraft.net
Systeme: Android 4.2 oder höher; iOS 8.0 oder höher
Preis: 7,99 Euro; In-App-Käufe

Thimbleweed Park

Thimbleweed Park ist voll von liebevoll gemachter Pixelgrafik, einer Film-Noir-Murder-Mystery-Story, klassischem Point-&-Click-Gameplay, jede Menge Humor und stimmiger Vertonung. In diesem Sinne: benutze Smartphone mit App-Store – nimm Thimbleweed Park. *(jube@ct.de)*

Entwickler: Terrible Toybox, thimbleweedpark.com
Systeme: Android 4.4 oder höher; iOS 9.0 oder höher
Preis: 9,99 Euro (Android); 10,99 Euro (iOS)

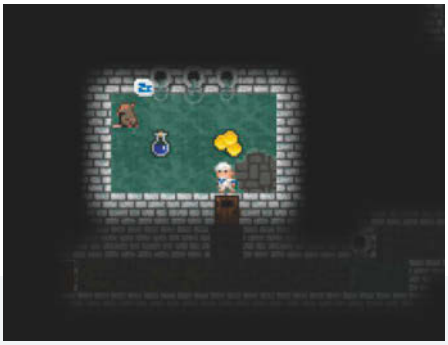
Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Rollenspiele

Oceanhorn

Kunterbuntes Action-Abenteuer mit Fantasy-Story und RPG-Features: Die Ähnlichkeit von Oceanhorn zu Legend-of-Zelda-Spielen ist unverkennbar. Die Touch-Steuerung funktioniert einwandfrei, mit Controllern gehts komfortabler. In einer Demo spielt man es kostenlos an. *(jube@ct.de)*

Entwickler: FDG Entertainment, fdg-entertainment.com
Systeme: Android 4.1 oder höher; iOS 8.0 oder höher
Preis: 5,99 Euro (Android); 8,99 Euro (iOS)



Pixel Dungeon

Pixel Dungeon ist ideal für zwischendurch und dennoch komplex. Zufällig generierte Level, viele Gegenstände und Gegner sowie knackiger Schwierigkeitsgrad sorgen für Spannung. Die Android-Version ist Open-Source, daher gibts eine – wenngleich mies übersetzte – deutsche Version. *(jube@ct.de)*

Entwickler: Watabou, watabou.ru
Systeme: Android 2.3 oder höher; iOS 9.3.5 oder höher
Preis: kostenlos (Android); 3,49 Euro (iOS)

Bild: Google Play

Star Wars KOTOR

KOTOR steht für Knights of the Old Republic – trotz betagter Grafik noch immer eins der besten Star-Wars-Spiele. Rundenbasierte Kämpfe und das komplexe Charaktersystem bieten taktische Tiefe. Die Story ist mitreißend, hunderte Jahre, bevor Luke seines Vaters Lichtschwert ergriff. *(jube@ct.de)*

Entwickler: Aspyr Media, aspyr.com
Systeme: Android 4.1 oder höher; iOS 9.3 oder höher
Preis: 9,99 Euro (Android); 10,99 Euro (iOS)

Strategie & Rätsel

Alien: Blackout

Alien: Blackout mischt Strategie und Adventure, verpackt im Setting von Ridley Scotts SciFi-Universum. Man lotst Crew-Mitglieder durch eine Raumstation, die vom Alien heimgesucht wird. Türen, Kameras und Bewegungssensoren helfen, Strom dafür ist jedoch begrenzt. *(jube@ct.de)*

Entwickler: D3 Go!, d3go.com
Systeme: Android 4.3 oder höher; iOS 8.0 oder höher
Preis: 5,49 Euro

Civilization VI

22 Euro sind eine Ansage. Die iOS-Version von Civilization VI ist jedoch mit der PC-Version identisch und auch mobil das, was Civ schon immer war: komplexe, dauerhaft motivierende Rundenstrategie. Zwar läuft es auf dem iPhone, komfortabel spielt es sich aber nur auf dem iPad. *(hcz@ct.de)*

Entwickler: Aspyr Media, civilization.com
Systeme: iOS 11.0 oder höher
Preis: 21,99 Euro

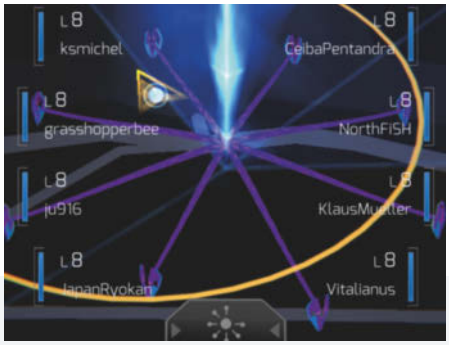
Elder Sign: Omens

Bei Elder Sign: Omens begibt sich eine Gruppe aus Ermittlern in ein Museum, bekämpft dort Lovecraft-Monster, löst Rätsel und sammelt Items und Hinweise. Dahinter wirkt ein komplexes Würfelsystem. In-App-Käufe schalten mehr Ermittler und knackigere Schwierigkeitsgrade frei. *(jube@ct.de)*

Entwickler: Fantasy Flight Games, fantasyflightgames.com
Systeme: Android 2.3 oder höher; iOS 7.0 oder höher
Preis: 2,09 Euro (Android); 1,09 Euro (iOS); In-App-Käufe

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

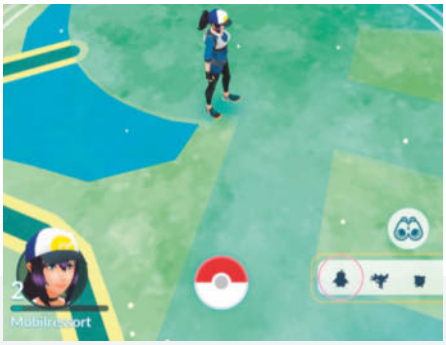
VR / AR



Ingress

Für Ingress muss man vor die Tür. Nur in der realen Welt vor Ort kann man die in der App sichtbaren Portale für das eigene Team einnehmen und verbinden. Das Augmented-Reality-Spiel fesselt schon lange durch futuristischen Flair und freundlichen Wettbewerb zwischen den zwei Teams. *(ju@ct.de)*

Entwickler: Niantic, ingress.com
Systeme: Android 4.4 oder höher; iOS 10.0 oder höher
Preis: Free-2-Play; In-App-Käufe



Pokémon GO

Bei Pokémon Go bewegt man sich in der echten Welt, um in der AR-Spielwelt Pokémon zu sammeln. Das letzte große Update brachte PvP-Kämpfe, bei denen Spieler direkt gegeneinander antreten. Um eine Chance zu haben, muss man sich gut mit den Besonderheiten der Monsterchen auskennen. *(mue@ct.de)*

Entwickler: Niantic, pokemongo.nianticlabs.com
Systeme: Android 4.4 oder höher; iOS 10.0 oder höher
Preis: Free-2-Play; In-App-Käufe

Bild: Google Play

Virtual Virtual Reality

Wer eine VR-Smartphonehalterung wie Google Daydream oder Samsung Gear VR besitzt, sollte dieses absurde, extrem unterhaltsame Spiel ausprobieren. Spielerisch bleibt der Titel oberflächlich, aber erzählerisch ist die rund zehnstündige Story absolut eine Wucht. *(jkj@ct.de)*

Entwickler: Tender Claws, tenderclaws.com
Systeme: Daydream-/Gear-VR-kompatibles Smartphone o. a. VR-Headset; Android 7.0 oder höher
Preis: 9,49 Euro

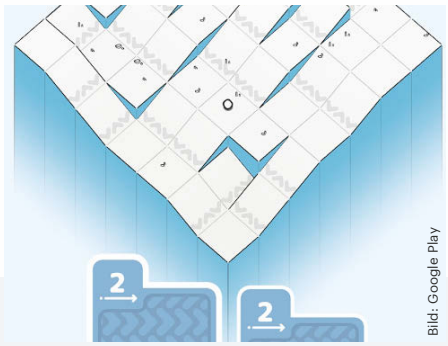


Bild: Google Play

Golf Peaks

Golf Peaks kombiniert Minigolf und Kartenspiel. Für die über 100 immer kniffliger werdenden Bahnen stehen jeweils Karten mit verschiedenen Schlägen zur Verfügung. Den Reiz macht dabei aus, dass nicht immer alle Karten benötigt werden und man oft Umwege nehmen muss. *(pbe@heise.de)*

Entwickler: Afterburn, afterburn.games
Systeme: Android 5.0 oder höher; iOS 9.0 oder höher
Preis: 2,99 Euro (Android); 3,49 Euro (iOS)

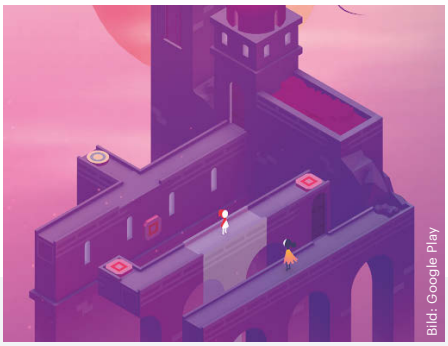


Bild: Google Play

Monument Valley 2

In Monument Valley 2 rätselt man sich durch unmögliche Welten. Mit Schiebern oder Drehelementen bahnt man sich nach und nach den Weg durch die farbenfrohen, orthogonalen Fantasielevel. Zeitdruck gibts dabei ebenso wenig wie das Risiko, tödliche Fehler zu machen. *(mil@ct.de)*

Entwickler: Ustwo Studios, ustwo.com
Systeme: Android 4.4 oder höher; iOS 9.0 oder höher
Preis: 5,49 Euro

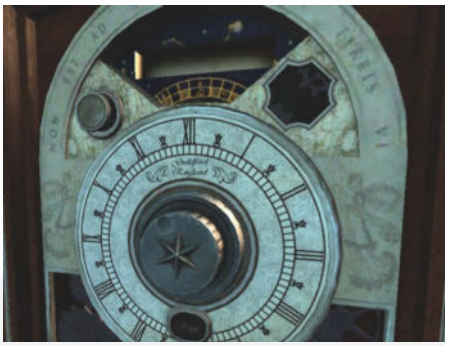


Bild: Google Play

The Room

The Room ist ein Rätsel-Klassiker. Die ansehnlichen Kniffeleien in düsterer 3D-Grafik sind fordernd. Spieler müssen komplexe Raum-, Objekt- und Physik-Puzzle lösen. Mittlerweile gibts vier Teile, die je zwischen gut einem und knapp sechs Euro kosten und frei von In-App-Käufen sind. *(jube@ct.de)*

Entwickler: Fireproof Games, fireproof.com
Systeme: Android 4.4 oder höher; iOS 10.0 oder höher
Preis: 1,09 Euro bis 5,49 Euro

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Controller wie der von Ipega (siehe S. 64) lassen sich seitlich weit auseinanderziehen. So finden sogar größere Tablets im Querformat Platz – ideal für das Rennspiel Riptide GP: Renegade mit gewöhnungsbedürftiger Steuerung.

Nur wenige unserer vorgestellten Lieblingsspiele erfragen Berechtigungen, die kaum nachvollziehbar sind. So wollen viele Games mit Online-Anbindung und Spielerprofilen auf WLAN-Verbindungen und Benutzerprofile zugreifen. PUBG Mobile will außerdem Zugriff aufs Mikrofon, damit man in Gefechten mit anderen Spielern kommunizieren kann. Das Text-Adventure Lifeline muss hingegen auf den Telefon-Status und die ID sowie Benachrichtigungen zugreifen. Auch das macht Sinn, da man einem gestrandeten Astronauten per Textnachricht beisteht. Die simuliert das Spiel und es muss entsprechende Benachrichtigungen anzeigen. Die Augmented-Reality-Spiele Ingress und Pokémon Go müssen auf GPS und Kamera zugreifen, um die Position des Spielers in der realen und virtuellen Welt abgleichen zu können und AR-Elemente über das Kamerabild zu legen. Warum sie allerdings wie auch Minecraft alle Telefonkontakte lesen können wollen, ist nicht nachvollziehbar.

Über Golf Peaks, Pixel Dungeon und Thimbleweed Park gibt es eigentlich nur zu sagen, dass es so gut wie nichts zu sagen gibt: Sie benötigen nahezu keine Berechtigungen und sind nach dem Herunterladen komplett offline spielbar.

Bedienung und externe Controller

Alle Mobile Games sind – sonst wären sie nicht Mobile Games – auf die Bedienung per Touch-Eingabe ausgelegt. Manche Rennspiele steuert man alternativ mithilfe des Bewegungssensors durch Schwenken und Neigen des Geräts. Viele bieten aber auch die Möglichkeit, sie statt der oft fummeligen Touch-Bedienung mit kabellosen Gamepads oder anderem Controller-Zubehör zu spielen. Das erleichtert die Bedienung oft maßgeblich, das Display ist nicht durch Finger verdeckt und man vermeidet Fettschlieren und Dreck (siehe S. 64).

Aus unserer Auswahl ist vor allem das Rennspiel Riptide GP: Renegade für externe Controller prädestiniert. Die Standardsteuerung per Neigungssensor ist äußerst gewöhnungsbedürftig, mit einem Gamepad geht das besser. Das gilt auch für Minecraft und das Survival-Abenteuer Don't Starve. Kleine Bedienelemente und hakelige Touch-Steuerung trüben sonst den Spielspaß.

Obwohl bei Shootern wie PUBG Mobile genaues Zielen und präzise Steuerung nötig sind, unterstützt das Spiel absichtlich keine externen Gamepads, sondern nur solche, die direkt mit Touch-Bedienung interagieren. Damit wollen die Entwickler verhindern, dass manche Spieler durch einfachere Steuerung einen Vorteil den anderen gegenüber haben. Manche Controller-Hersteller bieten jedoch mit Emulatoren und Zusatz-Software Möglichkeiten zum Schummeln an.

Fazit

Die 24 Titel sind allesamt Lieblingsspiele unserer Kollegen. Mobile Games sind eben doch nicht ausschließlich flache, langweilige und dabei teure Beschäftigungstherapien. Wenn man ein wenig sucht oder sich unsere Redaktionstipps zu Herzen nimmt, kann man viele Minuten Leerlauf mit schönen Spielen füllen oder Stunden mit Titeln zubringen, die dieses Maß an Aufmerksamkeit – und den einen oder anderen Euro – durchaus wert sind. Sei es durch spannende Geschichten, gewiefte Mechaniken oder tolle Grafik.

Wem die Touch-Bedienung vieler mobiler Spiele zu fummelig ist, der findet auf den folgenden Seiten ein paar Produkte, mit denen Gaming auf Smartphone und Tablet ergonomischer, komfortabler und einfacher wird. Außerdem stellen wir eine Handvoll Smartphones vor, die sich durch starke Hardware und Zubehör besonders gut fürs Spielen unterwegs eignen wollen. *(jube@ct.de)*

Don't Starve macht sich mobil fast genauso gut wie am PC. Besonders in den Menüs sind aber viele Bedienelemente sehr klein und machen die Touch-Steuerung fummelig – ein Gamepad löst das Problem.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

software quality lab
Innovation Meets Quality

powered by iX

SEMINARE FÜR MEHR SOFTWARE QUALITÄT

AGILE METHODEN

Werden Sie schneller und flexibler durch agiles Vorgehen!

Kanban verstehen und anwenden	17.10.2019	Berlin
Scrum Master Professional	05.11.2019 - 06.11.2019	Stuttgart

ARCHITEKTUR

Gute Architektur sorgt für einen entspannten Schlaf der Entwickler!

ISAQB Certified Professional for Software Architecture - Foundation Level (CPSA-FL)	03.06.2019 - 06.06.2019	Berlin
	02.12.2019 - 05.12.2019	Stuttgart

PROGRAMMIERUNG & CODE

Sichern Sie nachhaltig das technische und wirtschaftliche Überleben Ihres Softwaresystems!

Testgetriebene Softwareentwicklung (TDD)	27.08.2019 - 29.08.2019	München

PROJEKTMANAGEMENT

Erfolgreiche Projekte und Produktentwicklungen sind kein Zufall!

Aufwandsschätzung in Softwareprojekten	09.07.2019 - 10.07.2019	Stuttgart
Risikomanagement in Softwareprojekten	11.07.2019	Stuttgart

REQUIREMENTS

Gute Requirements sind der Grundstein für ein erfolgreiches Projekt!

IREB Certified Professional for Requirements Engineering Foundation Level (CPRE-FL)	10.09.2019 - 12.09.2019	Stuttgart

TESTEN

Durch erfahrene Test- und QS-Experten unterstützen wir Sie bei der Durchführung Ihrer Qualitätssicherungs- und Test-Aktivitäten.

ISTQB Certified Tester - Foundation Level (CTFL), (English)	16.07.2019 - 18.07.2019	München
ISTQB Certified Tester - Advanced Level: Test Analyst (CTAL-TA)	09.09.2019 - 12.09.2019	Berlin
Unit-Testen Praxistraining	27.08.2019 - 29.08.2019	München

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Spielgefährten

Sechs günstige Smartphone- und Tablet-Spielecontroller

Touch-Steuerung bei Mobile Games ist nicht jedermanns Sache: Bedienelemente sind oft klein und fummelig und man fühlt sie nicht unter den Fingern, die dann auch noch das Display verdecken. Mit passenden Controllern spielt man mobil besser und komfortabler.

Von Julius Beineke

Ein großer Reiz am Mobile Gaming ist, dass man außer Handy oder Tablet eben nichts weiter zum Spielen braucht. Viele Spiele für unterwegs sind mittlerweile jedoch so anspruchsvoll, komplex und abwechslungsreich, dass sich das Mitschleppen von Gamepads und anderen Controllern durchaus lohnt. Doch kaum ein Mobilgerätehersteller bietet eigene Gaming-Peripherie an (siehe S. 68). Es gibt aber viele Controller von Drittanbietern – in diversen Varianten, Größen und Preisklassen. Die von uns vorgestellten Modelle stehen exemplarisch für die verschiedenen Typen.

Ausprobiert haben wir das einem Playstation-Controller nachempfundene GameSir T1s mit Smartphone-Halterung, das Ipega 9083, in das Tablets quer hineinpassen, und den Zero von 8BitDo, der in der Hosentasche Platz findet. Außerdem schauten wir uns Zubehör an, das man ans Smartphone klemmt: Ansteck-Hebel, die virtuelle Knöpfe mechanisch machen, Saugnapf-Joystick fürs Display sowie Handgriffe, mit denen Mobilgeräte besser in der Hand liegen.

Kabelloser Spielspaß

Möchte man am Handy das gleiche Controller-Gefühl haben wie an der Konsole oder dem PC, klemmt man es in die Halteklammer des GameSir T1s, verbindet beide Geräte per Bluetooth und kann loslegen. Mit der Halterung eignet er sich für Smartphones im Querformat und sticht die Konkurrenz in Sachen Handhabung und Komfort aus. Das Ipega-Pad ist wesentlich klappriger, dafür finden in seinem Haltemechanismus Geräte von 5,1 bis 11 Zoll Displaygröße Platz. Und Nintendos Switch-Konsole, für die er auch einen Betriebsmodus bietet. Er ist sperrig und nicht für jeden Rucksack geeignet. Das genaue Gegenteil ist der possierliche 8BitDo Zero, der im Design und Tastenlayout klassischen SNES-Konsolen-Controllern ähnelt. Er wiegt gerade mal 20 Gramm und ist für Bauarbeiterpranken zu klein – selbst mit kleinen Händen spielt es sich damit nicht übermäßig komfortabel. Dafür steckt man ihn einfach in die Tasche. Zum Spielen muss man das Smartphone aus der Hand legen, weil der Zero keinen Halter für Smartphones hat – unpraktisch!

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Das GameSir und Ipega lassen sich via Bluetooth oder USB mit Mobilgeräten und PCs verbinden. Dort kann man durch Joystick-Bewegungen und mit den Buttons auch die Computermaus nachbilden. Das Ipega 9083 funktioniert außerdem an Smart-TVs und der T1s auch an der Playstation 3. 8BitDos Zero nutzt man per Bluetooth schlicht als minimalistisches Gamepad. Bei allen Geräten hatten wir anfangs Verbindungsprobleme.

Anklippen und draufpappen

Die kleinen Joysticks von OKCS ersetzen die auf dem Display eingeblendeten Analog-Sticks durch physische. Per Gummisaugnapf klebt man sie aufs Display, wobei man auf die richtige Position achten muss. Weil sie sehr viel Platz brauchen, sind sie nur auf Tablets sinnvoll einsetzbar. Hat man ein Spiel mit simpler Stick-Bedienung, beispielsweise LIMBO oder Don't Starve, braucht man nur einen, der das Spielgefühl aber drastisch verbessert.

Wenig universell und nur für wenige Spiele geeignet sind Ansteck-Trigger wie die von Newseego. Sie tippen mit kleinen kapazitiven Flächen auf vier verschiedene Punkte der schmalen Seitenbereiche des Bildschirms. Man betätigt sie wie Pistolen-Abzüge. Sie ragen knapp über die Displayränder hinweg, die nicht breiter als ein Zentimeter sein dürfen. Außerdem müssen die Touch-Knöpfe des jeweiligen Spiels dort sein, wo auch die kapazitiven Flächen der Trigger auf dem Display aufliegen. Somit eignen sie sich für Mobile Games, deren Button-Positionen man frei anpassen kann. Ein Beispiel ist Player Unknown's Battlegrounds, kurz PUBG Mobile: Hier kann man Knöpfe beliebig auf dem Display anordnen. Am besten legt man hier Feuern, Zielen, Ducken und Nachladen hin. Ein einfaches, günstiges Upgrade für jeden Smartphone-Gamer sind Ansteck-Griffe, beispielsweise von Smiler+. Sie verpassen jedem Gerät Gamepad-Handling, bringen jedoch keine zusätzlichen Features mit.

Fazit

Hat man auf Smartphones an Games mit virtuellen Joysticks und etwas komplexerer Steuerung Spaß, beispielsweise Neon Chrome, Riptide GP: Renegade, Don't Starve oder Oceanhorn, können wir Gamepads wie das GameSir T1s wärmstens empfehlen. Mag man Form und Layout von Playstation-Pads nicht, gibts auch andere Modelle – beispielsweise im Xbox-360-Controller-Design. Für Tablet-Gamer eignet sich eine ausziehbare Variante wie das Ipega 9083. Der 8BitDo Zero punktet durch sein taschenfreundliches Format. Darüber hinaus ist er aber nur für simplere Spiele und nicht für längere Partien geeignet, da sonst schnell die Finger verkrampfen.

Das finstere Jump & Run LIMBO (siehe S. 59) spielt sich auch gut mit Zusatz-Controllern wie Saugnapf-Joysticks.

PUBG Mobile unterstützt keine Gamepads. Abhelfen kann man sich mit Ansteck-Triggern, vorausgesetzt sie passen ans Handy. Dann geben sie jedoch einen klaren Vorteil beim populären Mehrspieler-Shooter und einigen anderen Ballerspielen. Für die meisten anderen Games eignen sie sich nicht. Saugnapf-Joysticks funktionieren zwar gut mit simplen Spielen, ausgerechnet mit PUBG aber nicht, da der virtuelle Steuerstick des Spiels mehr kann als nur links, rechts, rauf, runter. Ansteck-Griffe, egal in welcher Form, sind für nahezu alle Spiele eine gute Idee – und auch bei längeren Schreibeinlagen sorgen sie für mehr Komfort. Sie lassen sich außerdem gut mit den Ansteck-Triggern kombinieren. *(jube@ct.de)* c't

Mobile Spielecontroller

Produktart	Vollwertiges Gamepad	Ausziehbares Gamepad	Mini-Gamepad	Ansteck-Handgriffe	Ansteck-Trigger	Saugnapf-Joysticks
Beispielprodukt	GameSir T1s	Ipega 9083	8BitDo Zero	Smiler+	Newseego 4-fach-Trigger	OKCS
Hersteller	GameSir, gamesir.hk	Ipega, ipega.hk	8BitDo, 8bitdo.com	Smiler+	Newseego	OKCS
Varianten vom gleichen/von anderen Herstellern	GameSir G4s (Xbox-360-Layout; 40 €), Razer Raiju Mobile (Xbox-One-Layout; 150 €)	Ipega 9087 (für Displays bis 6,2 Zoll; 25 Euro), Beboncool Saitake (40 €)	Hi-Shock Play Nomad (26 €), Steel Series Stratus Wireless (36 €)	GameSir F1 (14 €), Heystop PUBG Mobile Game Controller (integrierter Lüfter und 4000-mAh-Akku; 20 €)	Newseego 2-Fach-Trigger (nur zwei Schalter; 9 €), Teepao PUBG Mobile Game Controller (seitliche Schultertasten; 6 €)	Zadawerk Mobile Joystick (andere Saugnapf-Position; 7 €), Soperar Clip-on (Anklipp-Mechanismus; 5 €)
Betriebssysteme	Android, iOS, Windows, Linux, Playstation 3	Android, iOS, Windows, Smart TV, Nintendo Switch	Windows, macOS, Linux, Android, iOS	–	–	–
geeignet für [Spiel aus Games-Artikel] (siehe S.56)	Neon Chrome, GTA San Andreas, Star Wars KOTOR, Oceanhorn, Minecraft, LIMBO, Don't Starve, Does Not Commute, Riptide GP: Renegade, Virtual Virtual Reality	Neon Chrome, GTA San Andreas, Star Wars KOTOR, Oceanhorn, Minecraft, LIMBO, Don't Starve, Does Not Commute, Riptide GP: Renegade, Virtual Virtual Reality	GTA San Andreas, Star Wars KOTOR, Oceanhorn, LIMBO, Does Not Commute, Riptide GP: Renegade	alle	PUBG Mobile	Neon Chrome, GTA San Andreas, Oceanhorn, LIMBO, Don't Starve
unterstützte Displaygrößen	3,5 Zoll bis 6 Zoll	5,1 Zoll bis 11 Zoll	–	5 Zoll bis 7,1 Zoll	–	–
Verbindungstyp	Bluetooth 4.0, 2.4-GHz-Funk (proprietär), USB	Bluetooth 4.0, USB	Bluetooth	–	–	–
Akkugröße / Laufzeit[1]	600 mAh / bis 10 Stunden	380 mAh / bis 20 Stunden	180 mAh / bis 15 Stunden	–	–	–
Besonderheiten	Smartphone-Halteklammer, Makro-Button, Vibration, Maus-Emulation	Smartphone-/Tablet-Halteklammer, Maus-Emulation	Hosentaschenformat, nur Steuerkreuz und 8 Tasten	–	kapazitive Druckflächen, nur für ausgewählte Spiele	kapazitive Druckflächen, nur für ausgewählte Spiele
Gewicht	212 g	233 g	20 g	55 g	23 g	10 g
Preis	35 €	30 €	12 €	15 €	10 €	7 €

[1] Herstellerangabe ✓ vorhanden – nicht vorhanden

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Vollwertiges Gamepad: Gamesir T1s

Gamepads wie das GameSir T1s bieten den vollen Funktionsumfang von Konsolen-Controllern inklusive Vibration. Es ist dem der Playstation 3 nachempfunden, es gibt jedoch auch andere Modelle. In die Klammer passen Smartphones im Querformat. Per Bluetooth verbindet man den T1s mit Mobilgeräten und PCs. Für Geräte ohne Bluetooth, beispielsweise Smart-TVs, liegt ein Funk-Dongle bei.

- gute Handhabung
- als PC-Gamepad benutzbar
- gut verarbeitet
- nur für Smartphones bis 6 Zoll

Ausziehbares Gamepad: Ipega 9083

Das sperrige Ipega-Gamepad zieht man seitwärts bis zu 28 Zentimeter auseinander und benutzt es so mit vielen Geräten – von Smartphones über die Nintendo Switch bis hin zu Tablets. Per Bluetooth verbindet man es. Ein Vorteil von Pads wie dem Ipega ist, dass Mobilgeräte hier an ihrem oberen und unteren Rand festgehalten werden, sodass die bei vielen seitlich angebrachten Knöpfe nicht stören.

- passt an viele Geräte
- gute Handhabung
- billig verarbeitet
- sperrig zu transportieren

Mini-Gamepad: 8BitDo Zero

Mini-Gamepads wie der 8Bitdo Zero passen in die Hosentasche. Dafür bietet der Bluetooth-Controller aber auch nur wenige Tasten, denen eines Super-Nintendo-Gamepads ähnlich. Praktisch ist die Form für Mehrspieler-Spiele. Für große Hände ist das Pad zu klein. Es bietet keine Gerätehalterung, daher kann man sie anders als bei anderen Mobil-Controllern nicht gleichzeitig in der Hand halten.

- klein und handlich
- ideal für Multiplayer
- nur wenige Extrabuttons
- Mobilgerät und Gamepad separat

Ansteck-Handgriffe: Smiler+

Ein günstiges, simples Upgrade für mobiles Gaming sind Ansteck-Handgriffe wie die von Smiler+. Sie bieten keine Zusatzfunktionen, sorgen aber dafür, dass Handys oder Tablets Gamepads ähnlich ergonomisch in der Hand liegen. Zwischen die ausziehbaren Federarme passen Geräte von 5 bis 7,1 Zoll Display-Diagonale. Andere Varianten bieten zwei separate Griffe, die man seitlich ans Gerät steckt.

- passt an viele Geräte
- verbessert die Handhabung
- billig verarbeitet
- keine zusätzlichen Funktionen

Saugnapf-Joysticks: OKCS

Mini-Joysticks wie die von OKCS befestigt man mit Saugnäpfen über den virtuellen Analogsticks, mit denen man die Spielfiguren in vielen Mobile-Games bewegt – direkt auf dem Handy- oder Tablet-Display. Sie nehmen viel Platz ein, daher eignen sie sich am besten für Tablets. Bewegt man sie mit den Fingern auf dem Display, löst das Touch-Eingaben aus. Sie eignen sich jedoch nur für Games mit virtuellen Sticks.

- leicht und günstig
- nur für bestimmte Spiele
- billig verarbeitet
- verdeckt viel Display-Fläche

Ansteck-Trigger: Newseego

Mit Ansteck-Triggern – hier von Newseego – löst man Touch-Knöpfe, die in manchen Spielen nahe am Displayrand sind von der Geräterückseite aus. Dort bedient man Hebelschalter, die vorne das Display berühren. Sinn ergibt das nur bei Titeln, bei denen Buttons entsprechend liegen oder wenn man sie verschieben kann, beispielsweise beim Shooter PUBG Mobile.

- leicht und günstig
- verbessert Shooter-Spiele enorm
- nur für bestimmte Spiele
- nur für schmale Displayränder

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

storage2day

17.–19. September 2019

Print Media Academy,
Heidelberg

Die Konferenz
zu Speichernetzen
und Datenmanagement

PROGRAMM ONLINE
Frühbucher bis 26.07.2019

AUSZUG AUS DEM PROGRAMM:

- **Software Defined Storage**
  - SDS-Grundlagen
  - Erasure Coding
  - Praxisbericht: SDS im Petabyte-Bereich
  - Einführung, Betrieb und Ausbau einer produktiven Ceph-Umgebung
- **Cloud-Storage**
  - Grundlagen des Cloud-Storage
  - Cloud-Sicherheit
  - Cloud-Storage und DSGVO
- **Archivierung und Backup**
  - Revisionssichere Speicherung sensibler Daten
  - Disaster Recovery
  - Die Zukunft von Tape Storage
- **Storage-Infrastruktur und Vernetzung**
  - NVMe-oF – Grundlagen und Möglichkeiten
  - Sichere Dateidienste
  - Speicherinfrastrukturen für Künstliche Intelligenz

www.storage2day.de

Platinsponsor

THOMAS KRENN®

Goldsponsoren

aikux.com · cisco · CLOUDIAN · DATACORE · FASTLTA · FUJIFILM · FUJITSU · PURESTORAGE · Tintri BY DDN

Silbersponsoren

EUROstor · Lenovo · TechData Advanced Solutions · TOSHIBA

Bronzesponsor

SCALITY

Veranstalter

iX · dpunkt.verlag

Persönliches PDF für André Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Spiele-Power für die Hosentasche

Fünf Gaming-Smartphones von Apple, Asus, Motorola, Razer und Xiaomi samt Zubehör

Mobile Games werden immer beliebter, speziell darauf ausgelegte Smartphones sind noch relativ selten. Solche Gaming-Phones eignen sich hervorragend zum Spielen, auch weil sie haufenweise interessantes Zubehör mitbringen. Wir vergleichen sie mit ähnlich schnellen High-End-Telefonen.

Von Robin Brand

Heutige High-End-Smartphones sind wahre Kraftpakete und man kann immer anspruchsvollere Spiele darauf spielen. Viele Mobile Games entfalten aber erst mit dem richtigen Zubehör ihren vollen Reiz. Während für die meisten Smartphones universelles Zubehör herhalten muss, kommen Gaming-Phones mit speziell auf sie ausgelegten Controllern, Gamepads und Docks.

Das Asus Rog Phone, Razer Phone 2 und Xiaomi Black Shark 2 sind drei prominente Vertreter dieser neuen Gattung. Wir haben getestet, ob sich die Geräte tatsächlich besser zum Spielen eignen als herkömmliche High-End-Smartphones. Das Testfeld komplettieren das Motorola Z3 Play, das dank Controller-Mod zur mobilen Spielkonsole wird, und das iPhone XS Max von Apple, das zu den leistungsfähigsten Smartphones gehört. Manche Modelle wie das Motorola G7 Play führen das Spielen zwar im Namen und mögen für ihren Preis außergewöhnliche Leistung bieten, halten aber mit diesen Spitzengeräten nicht mit und kommen ohne

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

spezielles Zubehör – wir haben sie daher nicht getestet.

Den Gaming-Anspruch untermauern die Geräte von Asus, Razer und Xiaomi schon optisch. Das wuchtige Phone 2 von Razer ist auffällig eckig. Gemeinsam mit den markanten Lautsprecherabdeckungen verleiht das dem Smartphone ein unverwechselbares Äußeres – auf Kosten des Komforts. In der Hosentasche verstaut, spürt man die Kanten teils deutlich. Das Black Shark 2 und das Rog Phone warten mit Designelementen auf, die an Gaming-Laptops erinnern – und liegen beim Spielen deutlich besser in der Hand. Keine optischen Hinweise auf ihr Gaming-Potenzial geben das iPhone XS und das Z3 Play, allerdings verstehen sie sich ja auch nicht als Gaming-Smartphones.

Mehrere Docks, Controller und Gamepad: Besitzer des Asus Rog Phone haben die Qual der Wahl.

Rechenleistung satt

Mit den Top-Prozessoren von Qualcomm ausgestattet, eignen sich das Phone 2, das Rog Phone (beide mit Snapdragon 845) und das Black Shark 2 (mit dem Nachfolger Snapdragon 855) hervorragend zum Spielen. Alle aktuellen Spiele laufen auch mit vollen Details flüssig. Allein: Darin unterscheiden sie sich nicht von anderen aktuellen High-End-Geräten, denn so etwas wie die speziellen Gaming-Grafikchips in PCs und Notebooks gibt es für Smartphones nicht. Das Rog Phone mit übertaktetem Snapdragon 845 setzt sich in den Benchmarks etwas vom Phone 2 ab, erreicht aber auch im Vergleich mit anderen Geräten mit Snapdragon 845 nicht durchweg Bestwerte. Das Oneplus 6T etwa liefert ähnliche Werte. Allerdings drosselte das Rog Phone in unserem Test früher als das Phone 2. Daran änderte auch der mitgelieferte aufsetzbare Kühler nichts. Dieser arbeitete zwar hörbar, die Lüftung hatte aber nur für die Hände der Spieler einen kühlenden Effekt – immerhin.

Deutlich messbar ist der Leistungsvorsprung des Black Shark 2 mit Snapdragon 855. Dieser wird wie Huaweis Kirin 980 und Apples A12 Bionic im iPhone XS Max im 7-nm-Verfahren gefertigt. Qualcomm weicht von der Big/Little-Architektur mit je vier Kernen in einem leistungsfähigeren und einem ressourcenschonenden Cluster ab. Stattdessen ist der Snapdragon 855 mit 1/3/4-Clustern ausgelegt: Der schnellste Kern ist der Prime Core mit bis zu 2,85 GHz, der zudem mit 512 KByte doppelt so viel L2-Cache hat wie die anderen Kerne. Im Einkernbetrieb setzt sich das Black Shark 2 von der Konkurrenz ab. Er ist ähnlich schnell wie die neuen Exynos- und Kirin-Chipsätze und fällt etwas hinter den A12 Bionic zurück. Bei Mehrkernanwendungen ist der Vorsprung nicht immer messbar. Neue Bestmarken setzt der SoC bei der 3D-Rechenleistung. Beim 3D-Mark hat sogar das iPhone das Nachsehen. Allerdings gilt auch hier: Dem Oneplus 7, das ebenfalls mit Snapdragon 855 kommt, ist das Black Shark 2 nicht voraus, wenn man alle Benchmarks zugrunde legt.

Abseits der synthetischen Messwerte ist ein praktischer Unterschied beim Spielen, der auf die Chipsätze zurückzuführen wäre, nicht auszumachen. Die Smartphones des Testfelds dürften über Jahre hinaus allen aktuellen Anwendungen gewachsen sein. Einzige Ausnahme: das Moto Z3 Play mit seinem Mittelklasse-SoC. Während hier beispielsweise GTA San Andreas auch mit hohen Details flüssig läuft, schlägt PUBG mittlere Details vor.

Brillante OLEDs

Neben der Hardware sind Bild und Sound maßgeblich, um mit Genuss zu spielen. Tatsächlich unterscheiden sich die Gaming-Phones hier von den meisten regulären High-End-Geräten. Das Phone 2 und das Rog Phone lassen Bildwiederholraten

Benchmarks

	Coremark Single-Core [Punkte]	Coremark Multi-Core [Punkte]	GFXBench 3.1 Manhattan offscreen [Punkte]	GFXBench 3.1 Manhattan onscreen [Punkte]	3DMark Ice Storm Unlimited [Punkte]	3DMark Slingshot Extreme [Punkte]
	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶
Apple iPhone XS Max	–	–	139	60	77250	3556
Asus Rog Phone	14656	77230	61	55	62802	4534
Motorola Z3 Play	8445	46467	10	9,8	19447	942
Razer Phone 2	13980	73169	55	34	58679	3641
Xiaomi Black Shark 2	18978	70110	71	56	83048	5732
Google Pixel 3 XL	13709	75844	60	34	60996	5554
Huawei P30 Pro	17325	82377	56	50	55618	4356
Oneplus 7 Pro	19009	90084	71	56	69269	5640
Samsung S10+	17224	66864	67	57	55781	4342

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

von 120 respektive 90 Hertz zu, wodurch Spiele und Scroll-Animationen flüssiger laufen sollen – auch das neue Oneplus 7 kommt mit 90-Hz-Display. Doch selbst bei den wenigen darauf ausgelegten Spielen braucht es gute Augen, um den Unterschied zu 60-Hz-Panels auszumachen. Deutlicher fällt der Unterschied zwischen den OLEDs im Testfeld und dem IGZO-LCD des Phone 2 ins Auge. So kontrastreich wie iPhone XS Max, Z3 Play, Black Shark 2 und Rog Phone zeigt das Phone 2 die Inhalte nicht. Z3 Play, Black Shark 2 und Rog Phone präsentieren diese in Full HD gestreckt, das Panel des iPhone hat 1242 Pixel in der Breite, das Phone 2 stellt 1440 dar – mit bloßem Auge konnten wir keine deutlichen Unterschiede ausmachen.

Neue Helligkeitsrekorde stellt keines der Smartphones auf. Am hellsten leuchten das brillante iPhone-Panel mit rund 650 cd/m² und das Rog Phone mit fast 700 cd/m². Damit lassen sich Inhalte auch in der Sonne problemlos ablesen. Phone 2, Z3 Play und Black Shark 2 leuchten um 500 cd/², bei direkter Sonneneinstrahlung nicht optimal.

Überdurchschnittlich ist die Qualität der Lautsprecher der Smartphones – einzig das Z3 Play fällt mit Mono-Sound zurück. Stereo schallt es Spielern aus den anderen Smartphones entgegen. Fürs Zocken günstig seitlich des Displays (im Querformat) platziert sind die Lautsprecher der dedizierten Gaming-Phones, sodass sie von den Händen nicht abgedeckt werden. Beim iPhone ist das beim nach unten abstrahlenden Lautsprecher häufiger der Fall. Besonders laut spielen die Lautsprecher des Phone 2 auf. Das Rog Phone hat einen Outdoor-Modus an Bord; ist dieser aktiviert, wird der Sound lauter, aber arg blechern. Wer für längere Sessions Kopfhörer anschließen möchte, kann dies nur beim Rog Phone per Klinkenbuchse tun.

Apple iPhone XS Max

Für viele gilt das iPhone als das Gaming-Smartphone schlechthin. Ein Grund dürften sicherlich die von Apple selbst entwickelten SoCs sein. Der aktuelle A12 Bionic im iPhone XS führt wie seine Vorgänger die meisten Benchmark-Bestenlisten an. Zwar haben Qualcomm Snapdragon, Samsung Exynos und Huawei Kirin leistungstechnisch aufgeholt, aber spätestens wenn es um Grafikleistung geht, rennt der Apple-Chip der Konkurrenz davon.

Ein kleiner Nachteil beim Spielen entsteht durch die Platzierung des einen Stereolautsprechers im unteren Gehäuserahmen des Telefons. Hält man das iPhone quer, verdeckt man ihn mit der Hand. Gaming-Zubehör gibt es außergewöhnlich viel fürs iPhone, da die Hersteller sich nicht auf so viele verschiedene Modelle wie bei Android einstellen müssen. Es gibt sogar Controller und Hüllen, die den Schall des Stereolautsprechers in Richtung Nutzer umlenken.

- Top-Leistung
- viel Zubehör
- teuer

Preis: 1050 Euro (64 GByte)

Asus Rog Phone

Keine halben Sachen macht Asus mit dem Rog Phone und einer Phalanx an Zubehör. Gleich mehrere Controller und Docks hat der Hersteller speziell für das Rog Phone entwickelt.

Das Smartphone selbst gefällt mit einigen durchdachten Details. Die Airtrigger genannten berührungsempfindlichen Flächen im Rahmen geben haptisches Feedback und machten sich bei geeigneten Spielen erstaunlich gut als Schultertasten. Sehr praktisch ist der zusätzliche Port im Seitenrahmen, über den während des Spiels ein Ladegerät oder ein Kopfhörer angeschlossen werden kann. Letzteres geht auch ganz klassisch über Klinkenbuchse. Der nicht erweiterbare Flash fasst wahlweise satte 512 GByte. Das Display ist tadellos und leuchtet so hell, dass sich mit dem Rog Phone auch in der prallen Sonne spielen lässt. Ärgerlich ist, dass es trotz des hohen Preises nur zu einem zertifizierten Schutz gegen Spritzwasser gereicht hat (IPX4).

- viele Anschlüsse
- erweiterbar
- kurze Laufzeiten

Preis: 800 Euro (8/128 GByte)

Effiziente Kühlung

Abgesehen davon bieten die Gaming-Smartphones selbst recht wenig, was sie von anderen gut ausgestatteten Geräten unterscheidet. Als sehr praktisch fürs Spielen haben sich die „Air Trigger“ bezeichneten berührungssensitiven Flächen im Rahmen des Rog Phone erwiesen. Sie können als Schultertasten genutzt werden, jedenfalls in geeigneten Spielen.

Eine Art Boostmodus, der für mehr Leistung auf Kosten der Akkulaufzeit sorgt, haben alle drei Gaming-Phones. Aber das hebt sie nicht von manch anderem High-End-Gerät ab – etwa vom Huawei P30 Pro. An der rechten Seite des Black Shark sitzt ein Schalter, der einen Spielmodus aktiviert, alle anderen Apps schließt und Benachrichtigungen sowie eingehende Anrufe blockiert. Eine Flüssigkeitskühlung soll das Innere des Black Shark besonders effizient auf niedrigen Temperaturen halten. Tatsächlich drosselte es im Test in geringerem Ausmaß als Phone 2 und Rog Phone – sogar geringer als das P30 Pro, in dem ebenfalls ein 7-nm-SoC arbeitet. Hänger oder Ruckler haben wir im Test aber bei keinem der Smartphones beobachtet. Ein gemischtes Bild ergibt der Blick auf die Laufzeiten. Während das Black Shark 2 lange durchhält, mehr als zehn Stunden beim Spielen, enttäuschen die Laufzeiten von Rog Phone und Phone 2. Z3 Play und iPhone ordnen sich mit ordentlichen Laufzeiten

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Motorola Z3 Play

Anders als die Geräte von Xiaomi, Razer und Asus ist das tadellos verarbeitete Motorola Z3 Play optisch nicht als Gaming-Smartphone zu identifizieren. Dank Moto Mod wird es aber im Handumdrehen zur mobilen Spielkonsole. Das Mittelklasse-Smartphone punktet mit einem brillanten OLED, spielt preislich aber in einer anderen Liga als die High-End-Konkurrenz – und das merkt man. Titel wie PUBG bringen die Hardware an Grenzen. Das Metier des Z3 Play sind ältere Spieleklassiker und dafür macht sich auch das Gamepad hervorragend.

Das Gamepad ist mit allen Smartphones der Z-Serie kompatibel, deren potentestes das 2017er-Modell Z2 Force ist. Praktischerweise erweitert das Gamepad die Smartphones auch um eine Kopfhörerbuchse. Die Smartphones lassen sich über Kontakte auf der Rückseite nicht nur um ein Gamepad erweitern, sondern auch um Rund-um-Kamera, 10-fach-Zoom-Objektiv, Akku oder Beamer.

- gutes Display
- niedriger Preis
- langsam

Preis: 250 Euro

Razer Phone 2

Das Razer Phone 2 ist – der Name lässt es vermuten – nicht das erste Gaming-Phone des Herstellers. Im Vergleich zum Vorgänger hat Razer beim Display nachgebessert. Ein OLED gibt es zwar weiterhin nicht, aber immerhin leuchtet das Panel jetzt für die meisten Situationen ausreichend hell – und weiterhin mit einer Bildwiederholrate von bis zu 120 Hertz. Die Hauptkamera ist jetzt optisch stabilisiert, die Videos sind weniger verwackelt. Das Niveau anderer hochpreisiger Smartphones, die den Fokus auf die Kamera legen, erreicht das Phone 2 nicht, die Laufzeiten sind mau.

Das hervorragende Zubehör von Razer macht das Spielen auf dem Phone 2 zum wahren Vergnügen. Zum Gaming eignet es sich dadurch dennoch nicht besser als viele andere potente Smartphones, denn der Razer-Controller Raiju ist mit allen aktuellen Android-Smartphones kompatibel. So ist das Razer Phone 2 vor allem eins: ein Fall für Fans.

- top verarbeitet
- guter Sound
- kurze Akkulaufzeiten

Preis: 550 Euro

Xiaomi Black Shark 2

Mehr Gaming-Power geht kaum: Das Black Shark 2 kommt mit Snapdragon 855 und bis zu 12 GByte RAM – und ist doch nicht konkurrenzlos. Das ähnlich ausgestattete Xiaomi Mi 9 aus gleichem Haus kostet trotz besserer Kamera 100 Euro weniger. Für Gamer, die auf NFC verzichten können, könnte dennoch das Black Shark 2 die bessere Wahl sein. Die vom Hersteller versprochene effiziente Kühlung arbeitete in unserem Test tatsächlich gut, das Smartphone drosselte kaum.

Das hervorragende Display ist ähnlich wie das des iPhone drucksensitiv und mit von rund 40 Millisekunden sehr reaktionsschnell. Ein optional erhältliches Gamepad macht das Smartphone zur mobilen Spielkonsole. Über den eigenen Shop vertreibt Xiaomi das Black Shark auch offiziell in der EU. Ungewöhnlich schlecht war der GPS-Empfang unseres Testgeräts, selbst im Freien wurde die Standortbestimmung zur Glückssache, in Gebäuden war sie unmöglich.

- verhältnismäßig günstig
- schnell
- kein NFC

Preis: 550 Euro (8/128 GByte)

dazwischen ein. Der Akku des Motorola lässt sich per Moto Mod erweitern, das Telefon lässt sich dann allerdings nicht mehr in den Controller einsetzen. Am schnellsten aufgeladen ist das Black Shark, am längsten dauert es beim iPhone.

Zubehör als Plus

Was die Gaming-Smartphones von der Masse abhebt, ist das Ökosystem, das die Hersteller um sie herum gebastelt haben. Allen voran fährt Asus mächtig auf und lässt kaum Wünsche offen. Neben mehreren Docks hat der Hersteller auch zwei Controller im Angebot. Der Twinview-Controller erweitert das Smartphone um einen zweiten Bildschirm und zwei Schultertasten. Gesteuert wird weiterhin hauptsächlich über den Screen. Der zweite optionale Controller, das Gamevice, kommt dagegen recht schlicht daher. Das Smartphone wird im Gamepad eingeklemmt, Kontakt stellt es per USB her. Das leichtgewichtige Gamepad (125 Gramm, 100 Euro) erweitert das Smartphone um Joysticks, Trigger und Tasten. Das Spielgefühl erinnert etwas an die Playstation Vita, die Tasten sind angenehm groß, der Tastendruck könnte etwas knackiger sein. Das Smartphone sitzt fest im Zubehör.

Eine wahre Gaming-Zentrale lässt sich um das Rog Phone per Mobile Desktop Dock basteln. Das 150 Euro teure

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Während die Gamepads von Asus und Motorola speziell auf die Smartphones der Hersteller angepasst sind, nimmt der hervorragende Raiju Mobile Controller von Razer auch andere Android-Smartphones auf.

Dock erweitert das Smartphone um HDMI und DisplayPort, vier USB Typ-A-Anschlüsse, Klinkenbuchse, Mikrofon-Eingang, Gigabit-LAN und SD-Kartenleser. Der Inhalt des Smartphones wird wahlweise gespiegelt oder das Smartphone wird zum Zweitdisplay.

Wertig, aber teuer

Deutlich ausgewachsener als das Gamepad des Asus kommt der Controller des Razer daher. Der Raiju Mobile erinnert optisch stark an einen Xbox-Controller und ist auch in der Handhabung vergleichbar. Das sehr wertige Zubehör hat seinen Preis: Der Controller schlägt mit 150 Euro zu Buche und wiegt satte 311 Gramm. Dafür lässt die Ausstattung mit zwei Joysticks, vier Schultertasten, zwei Triggern, einem Steuerkreuz, vier Daumentasten, zwei konfigurierbaren Tasten an der Unterseite und vier Menütasten Gamerwünsche wahr werden. Das Smartphone selbst findet Platz in einem Halteram und koppelt per Bluetooth oder USB. Das Phone 2 muss nicht zwingend Bestandteil dieser kopflastigen Kombination sein, der Controller lässt sich problemlos auch mit anderen Android-Smartphones koppeln.

Motorola geht einen ähnlichen Weg wie Asus mit dem Gamevice. Das Moto-Gamepad versteht sich mit allen Motorola-Geräten der Z-Reihe, deren aktuelles das Z3 Play ist. Das Smartphone wird einfach ins Gamepad gepappt und dort von starken Magneten gehalten. Das hochwertige Zubehör überzeugt mit griffigen Analog-Sticks und knackigen Tasten, die aber etwas klein geraten sind. Mit großen Händen wird längeres Spielen anstrengend. Ohnehin sind Smartphone und 60-Euro-Gamepad aber eher für kurze Spielesessions von Retro-Games ausgelegt.

Xiaomi verfolgt für das Black Shark ein ähnliches Konzept wie Asus und Motorola, anstelle eines zweiten Sticks befindet sich auf der rechten Seite ein Touchpad. Die Controller werden in eine Schutzhülle geklemmt und koppeln per Bluetooth. Dass sich auch mit nur einem eingeklemmten Controller, dann in Kombination mit dem Touchscreen, spielen lässt, hat sich im Test als sehr praktisch erwiesen. Eine große Auswahl an speziell für ihr Smartphone ausgelegtes Zubehör haben auch iPhone-Besitzer. Apple selbst führt kein Gaming-Zubehör, Controller und Gamepads von Drittherstellern stellen wir auf Seite 64 vor.

Ein Problem, mit dem alle Gaming-Smartphones zu kämpfen haben: Nicht alle Spiele sind auf das Zubehör ausgelegt. Unterstützte Spiele listet Asus in der Game Vice App, Motorola in der Moto-Game-Explorer-App und Razer auf seiner Website.

Fotos nicht Spitzenklasse

Dass der Fokus der Hersteller von Rog Phone, Phone 2 und Black Shark 2 auf Gaming liegt, zeigt sich auch bei der Fotografie. Preislich treten die Geräte fast gegen die High-End-Riege wie Samsung S10 und Huawei P30 an. In Sachen Fotografie halten sie dieser Konkurrenz nicht stand. Eine Triple-Kamera sucht man im Testfeld vergeblich. Das Black Shark 2 und das Phone 2 kombinieren eine Weitwinkelkamera mit einem 2-fach-Tele, das Rog Phone setzt auf Weitwinkel und Ultraweitwinkel. Während die Fotos des Black Shark einen Grünstich zeigen, ist das Phone 2 recht kalt abgestimmt, das Rog Phone trifft die Farben am besten. Bei schlechter werdenden Bedingungen liefert dagegen das Black Shark 2 die besten

Laufzeiten

	Video (normale Helligkeit) [h]	3D-Spiel (normale Helligkeit) [h]	WLAN-Surfen (normale Helligkeit) [h]	Video-Streaming (normale Helligkeit) [h]	Ladezeit auf 50 % / 100 % [min]
	besser ▶	besser ▶	besser ▶	besser ▶	◀ besser
Apple iPhone XS Max	11,9	9,9	8,8	13,4	88/144
Asus Rog Phone	10,2	6,4	9,4	9,3	26/101
Motorola Z3 Play	12,9	6,7	11,2	11,7	34/89
Razer Phone 2	7,8	6,6	10,3	8,5	28/123
Xiaomi Black Shark 2	16,2	10,2	15,6	13,2	23/77

normale Helligkeit: 200 cd/m², Spiel: Asphalt 8, Surfen: Abruf einer einfachen Webseite alle 30 s

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Resultate der Gaming-Phones. Während das Phone 2 schon bei 80 Lux stark blaustichige Fotos aufnimmt, verlieren die Bilder des Rog Phone deutlich an Details.

Das beste Smartphone für Fotos im Testfeld ist das iPhone, ebenfalls mit Telekamera ausgestattet – wenn es auch nicht mit den besten Smartphone-Knipsen, etwa dem P30 Pro, mithalten kann. In Sachen Videos macht dem iPhone dagegen kein anderes Smartphone etwas vor. Das deutlich günstigste Smartphone im Test, das Z3 Play, hat im Unterschied zu den restlichen Smartphones nur eine Brennweite. Die zweite Linse ist für die Tiefenschärfe zuständig und lässt sich nicht gezielt anwählen. Die Kamera reicht für Schnappschüsse bei guten Bedingungen und offenbart ab 80 Lux ähnliche Schwächen wie das Rog Phone – die Fotos werden matschig.

Fazit

Alle drei getesteten Gaming-Smartphones eignen sich hervorragend zum Spielen und bieten durch das speziell auf sie abgestimmte Zubehör einen einzigartigen Mehrwert – und das hat seinen Preis. Die Investition lohnt sich für Gelegenheitsspieler kaum. Eine interessante Alternative sind aktuelle High-End-Smartphones, weil sie ebenfalls Rechenleistung satt bieten und, speziell was die Fotografie angeht, weiter als die getesteten Gaming-Phones sind. Spieler müssen hier auf universelles Zubehör zurückgreifen.

Gamer, die aus dem Vollen schöpfen und aus mehreren Docks und Gamepads wählen möchten, greifen zum Rog Phone. So viel Zubehör wie Asus fährt kein anderer Hersteller auf. Das Razer Phone 2 verbucht – abgesehen vom 120-Hertz-Display – wenige Argumente für sich, obwohl Razer den überzeugendsten Controller liefert. Dieser allerdings lässt sich – löblicherweise – auch mit anderen Androiden verwenden. Die meiste Power fürs Geld liefert das Black Shark 2 mit Snapdragon 855. Xiaomi verkauft das High-End-Gerät zum Kampfpreis auch offiziell in Europa. Ein wenig außer Konkurrenz fahren das Z3 Play und das iPhone. Das Motorola schlägt sich erstaunlich wacker, das Sparpaket eignet sich vor allem für Gelegenheitsspieler. Das iPhone ist die Wahl für alle, die nicht auf Android-Geräte zocken möchten. (*rbr@ct.de*) c't

Gaming-Smartphones

Modell	Apple iPhone Xs Max	Asus Rog Phone	Motorola Z3 Play	Razer Phone 2	Xiaomi Black Shark 2
Betriebssystem / Sicherheitspatch	iOS 12.3 / –	Android 8.1 / März 2019	Android 9 / Februar 2019	Android 9 / Februar 2019	Android 9 / März 2019
Prozessor / Grafik	Apple A12 Bionic (2 × 2,5 GHz, 4 × 1,59 MHz) / Apple A 12 Bionic	Qualcomm Snapdragon 845 (4 × 3 GHz, 4 × 1,8 GHz) / Qualcomm Adreno 630	Qualcomm Snapdragon 636 (4 × 1,8 GHz, 4 × 1,6 GHz) / Qualcomm Adreno 509	Qualcomm Snapdragon 845 (4 × 2,8 GHz, 4 × 1,8 GHz) / Qualcomm Adreno 630	Qualcomm Snapdragon 855 (1 × 2,84 GHz, 3 × 2,4 GHz, 4 × 1,8 GHz) / Qualcomm Adreno 640
Arbeitsspeicher / Flash-Speicher (frei) / Speicherkarte	4 GByte / 64 GByte (52 GByte) / –	8 GByte / 128 GByte (114 GByte) / –	4 GByte / 64 GByte (49 GByte) / MicroSDXC	8 GByte / 64 GByte (48 GByte) / MicroSDXC	8 GByte / 128 GByte (109 GByte) / –
WLAN / 5 GHz / Dual-Band	WiFi 5 / ✓ / ✓	WiFi 5 / ✓ / ✓	WiFi 5 / ✓ / ✓	WiFi 5 / ✓ / ✓	WiFi 5 / ✓ / ✓
Bluetooth / NFC / Standortbestimmung	5.0 / nur Apple Pay / GPS, Glonass, Galileo	5.0 / ✓ / GPS, Glonass, Beidou, Galileo, QZSS	5.0 / ✓ / GPS, Glonass, Beidou	5.0 / ✓ / GPS, Glonass, Beidou, Galileo	5.0 / – / GPS, Glonass, Beidou
Fingerabdrucksensor	–	✓ (Rückseite)	✓ (seitlich)	✓ (im Einschalter)	✓ (im Display)
mobile Datenverbindung / Dual-SIM	LTE Cat. 16 / 13 (1000 MBit/s Down, 150 MBit/s Up), HSPA / ✓ (eSIM)	LTE Cat. 18/13 (1200 MBit/s / 150 MBit/s), HSPA / ✓	LTE Cat. 12 (600 MBit/s / 100 MBit/s), HSPA / ✓	LTE Cat. 18/13 (1200 MBit/s / 150 MBit/s), HSPA / –	k. A. / ✓
Akku / austauschbar / drahtlos ladbar (Qi)	3174 mAh / – / ✓	4000 mAh / – / –	3000 mAh / – / –	4000 mAh / – / ✓	4000 mAh / – / –
USB-Anschluss / OTG / DisplayPort / Kopfhörerbuchse	Lightning / – / – / –	Typ-C (3.1) / ✓ / ✓ (proprietäre Buchse) / ✓	Typ-C (2.0) / ✓ / – / –	Typ-C (3.1) / ✓ / ✓ / –	Typ-C (2.0) / ✓ / ✓ / –
Abmessungen (H × B × T)	13,5 cm × 6,5 cm × 1,2 cm	15,9 cm × 7,9 × 1 cm	15,6 cm × 7,6 cm × 0,9 cm	15,9 cm × 7,9 cm × 1 cm	16,4 cm × 7,5 cm × 1 cm
Gewicht / Schutzart	208 g / IP68	213 g / IPX4	157 g / –	221 g / IP67	209 g / –
Kamera					
Kameraauflösung / Blende / OIS	12,2 MP / f/1,8 / ✓	12,2 MP / f/1,8 / ✓	12,2 MP / f/1,7 / –	12,2 MP / f/1,8 / ✓	12 MP / f/1,8 / –
Hauptkamera Videos 4K / Full HD	60 fps / 60 fps	60 fps / 60 fps	30 fps / 60 fps	60 fps / 60 fps	30 fps / 30 fps
Zweitkameraauflösung / Blende / OIS / Art	12,2 MP / f/2,4 / ✓ / Zweifachtele	5 MP / f/2,2 / – / Ultraweitwinkel	5 MP (Tiefenschärfe)	12,2 MP / f/2,6 / – (Zweifachtele)	12 MP / f/2,2 / – (Zweifachtele)
Frontkamera Auflösung Fotos / Videos	7,2 MP / Full HD	8 MP / Full HD	8 MP / Full HD	8 MP / Full HD	20,1 MP / Full HD
Display					
Technik	OLED (AMOLED)	OLED (AMOLED)	OLED (AMOLED)	LCD (IGZO)	OLED (AMOLED)
Diagonale / Größe	6,5 Zoll / 14,9 cm × 6,9 cm	6 Zoll / 13,7 cm × 6,8 cm	6 Zoll / 13,6 cm × 6,8 cm	5,7 Zoll / 12,6 cm × 7 cm	6,4 Zoll / 14,8 cm × 6,9 cm
Auflösung (Pixeldichte)	2688 × 1242 Pixel (458 dpi)	2160 × 1080 Pixel (400 dpi)	2160 × 1080 Pixel (403 dpi)	2560 × 1440 Pixel (516 dpi)	2340 × 1080 Pixel (402 dpi)
Helligkeitsregelbereich / Ausleuchtung	4 … 648 cd/m² / 92 %	2 … 685 cd/m² / 90 %	5 … 487 cd/m² / 97 %	1,3 … 492 cd/m² / 90 %	1,8 … 489 cd/m² / 95 %
Bewertung					
Bedienung / Performance	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Display / Laufzeit / Kamera	⊕⊕ / ⊕ / ⊕	⊕⊕ / ○ / ○	⊕ / ⊕ / ○	○ / ○ / ○	⊕ / ⊕⊕ / ○
Gaming-Peripherie	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕[1]	⊕⊕
Preis	1050 € (64 GByte), 1300 € (256 GByte), 1500 € (512 GByte)	800 €	250 €	500 €	550 € (8 GByte / 128 GByte), 650 € (12 GByte / 256 GByte)

[1] Razer-Controller auch mit anderen Android-Smartphones kompatibel

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

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Kantifiziert

Die 2019er-Edition des Hybrid-Notebooks HP Spectre x360 13

HP hat die diesjährige Neuauflage des Spectre x360 13 innen wie außen angefasst: Das Gehäuse ist kantiger, zum aktuellen Vierkern-Prozessor gesellt sich optional ein Bildschirm mit Blickschutz.

Von Florian Müssig

Wer in Bahn oder Flugzeug arbeitet, möchte – oder muss – den Bildschirminhalt vor neugierigen Blicken schützen. Als Alternative zu sogenannten Privacy-Folien, die man an hässlichen aufgeklebten Haltenasen vor dem Bildschirm befestigt, bietet HP inzwischen etliche Notebooks mit einem Sure-View-Display ein. Dort ist die Folie quasi eingebaut, und man schaltet auf Tastendruck zwischen IPS-typisch weitem und eng beschränktem Blickbereich um. Gab es Sure View zunächst nur in Business-Notebooks [1], so findet man solche Bildschirme mittlerweile bei etlichen hochpreisigen HP-Geräten – so auch beim 2019er-Modell des 13,3-Zoll-Notebooks Spectre x360 13.

Kleiner Haken: Obwohl HP seit Anfang des Jahres für die dritte Sure-View-Generation trommelt, steckt im hier getesteten Spectre noch ein Panel der zweiten Generation. Anders als beim Nachfolger und bei Privacy-Folien verschwindet das Bild dort nicht nach Schwarz, sondern Weiß. Damit verbunden ist die Einschränkung, dass der Bildschirm bei aktiviertem Privacy-Modus leicht flimmert – ähnlich LEDs, die mit niedriger Pulsfrequenz gedimmt werden. Zudem leiden Kontrast, Farben und maximale Helligkeit – für Office-Dokumente reichts, zur Bildbearbeitung nicht. Anders als bei Privacy-Folien verschwindet das Bild bei seitlichem Einblick nicht komplett, wenngleich es so milchig erscheint, dass man nur noch grobe Strukturen erkennen kann. Im normalen Betriebsmodus bekommt man die maximale Helligkeit nur in einem sehr engen Sichtbereich rund um die senkrechte Draufsicht zu sehen.

Wie bei Hybrid-Notebooks mit 360-Grad-Scharnieren üblich, nimmt der Bildschirm Eingaben wahlweise per Finger oder Stift entgegen. Letzterer gehört nicht zum Lieferumfang, stattdessen bietet HP zwei Modelle im Zubehörkatalog an. Der ältere Pen ohne Neigungserkennung kostet 50 Euro, während man mit dem 70 Euro teuren Tilt Pen auch Schraffieren kann – sofern das Zeichenprogramm mitspielt.

BSG lässt grüßen

HPs Designsprache wurde zuletzt mit jeder Gerätegeneration kantiger, und beim Spectre x360 13 setzt sich der Trend fort: Die vormals senkrechten Flanken haben jetzt einen zusätzlichen Knick, die hinteren Ecken sind abgeschrägt. Das erinnert SciFi-Fans stark an die technischen Gerätschaften der TV-Serie Battlestar Galactica, wenngleich man die dort üblichen achteckigen Bildschirme beim HP-Gerät nicht vorfindet.

In der linken schrägen Notebook-Ecke hat HP den Einschalter untergebracht, in der rechten eine der beiden USB-C-Buchsen. Letztere lässt sich nur eingeschränkt nutzen: Das mitgelieferte USB-C-Netzteil oder andere Kabel kann man dort bei aufgeklapptem Deckel einstecken, USB-C-Sticks hingegen nicht – selbst wenn sie nur wenig breiter als ein USB-C-Stecker ausfallen. Technisch beherrschen beide Buchse USB- wie Thunderbolt-Datentransfers, geben DisplayPort-Signale aus und können zum Laden des Notebook-Akkus verwendet werden. Apropos Akku: Mit einer Ladung sind im besten Fall etwas mehr als 14 Stunden Laufzeit drin.

Zusätzlich zu den beiden USB-C-Buchsen findet man auch noch eine USB-A-Buchse vor; ältere Peripherie lässt sich also ohne Adapter anstecken. Der Speicherkartenleser nimmt zwar keine normalgroßen SD-Karten auf, sondern nur kleine MicroSD-Kärtchen, doch diese spricht er mit voller UHS-II-Geschwindigkeit an. Biometrisches Einloggen mittels

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Windows Hello ist sowohl über den als Sensorfläche ausgeführten Fingerabdruckleser in der Handballenablage als auch per IR-Kamera im Bildschirmrahmen möglich.

Performance-Zuwachs

In der 2018er-Iteration des Spectre x360 13 wurde die CPU früh ausgebremst, sodass sie bei anhaltender Rechenlast weniger Leistung ablieferte als in anderen Notebooks mit dem gleichen Prozessor [2]. Für das Modelljahr 2019 hat HP hier Hand angelegt, was sich in rund einem Viertel mehr CPU-Power bemerkbar macht und die Performance-Lücke schließt. Die CPUs entstammen weiterhin der achten Core-i-Generation, allerdings jetzt mit aktualisiertem Innenleben (Whiskey Lake statt Kaby Lake Refresh). Dem Kühlsystem gebührt Lob, denn der Lüfter übersteht auch mehrsekündige Rechenlast ohne Aufheulen.

Das Tippgefühl der beleuchteten Tastatur gibt keinen Grund zur Kritik. Der Cursor-Block wurde allerdings wie bei vielen Notebooks in eine Zeile gequetscht, zudem fällt die Enter-Taste nur einzeilig aus – das erfordert Gewöhnung. Löblich ist hingegen, dass es eigene Tasten für Pos1/Ende/Bild-auf/-ab gibt. Das Touchpad ist groß genug für Gesten mit bis zu vier Fingern.

HP verkauft das neue Spectre x360 13 in einem guten Dutzend Ausstattungsvarianten. Das 1600-Euro-Testgerät ist die teuerste Ausstattungsvariante mit Sure-View-Bildschirm. Ohne Privacy-Bildschirm beginnen die Preise bei 1200 Euro und reichen bis 1900 Euro; nur im Topmodell steckt ein 4K-Bildschirm. Letzteres ist ebenfalls Blaugrau, andere Modelle gibt es auch mit schwarzem Gehäuse.

Fazit

HP hat bei der 2019er-Edition des Spectre x360 13 die Performance-Probleme des Vorgängers ausgemerzt und bietet mit dem Sure-View-Bildschirm ein Alleinstellungsmerkmal. Letzteres dürfte allerdings nicht mehr lange ein solches sein: Lenovo will noch in diesem Jahr Notebooks mit Privacy-Displays anbieten; dort heißt die Option Privacy Guard. *(mue@ct.de)* c't

Literatur

[1] Florian Müssig, Guck nicht so! Das 13,3-Zoll-Notebook HP EliteBook x360 1030 G3 mit Privacy-Bildschirm, c't 24/2018, S. 56

[2] Florian Müssig, Edles zum Umklappen, Hybrid-Notebook HP Spectre x360 13 mit Vierkernprozessor, c't 10/2018, S. 44

Die USB-C-Buchse an der schrägen Ecke kann man nur für das mitgelieferte Netzteil oder andere Peripherie mit schmaler Linie verwenden.

HP Spectre x360 13 (2019): Daten und Testergebnisse

getestete Konfiguration	ap0312ng
Lieferumfang	Windows 10 Home 64 Bit, Netzteil
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, U = unten)	
VGA / DVI / HDMI / DisplayPort / Kamera	– / – / – / – / ✓
USB 2.0 / USB 3.0 / USB 3.1 / LAN	– / 1 × L / 1 × R (1 × Typ C), 1 × HR (1 × Typ C) / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	R (MicroSD) / – / –
USB-C: Thunderbolt / USB 3.0 / USB 3.1 / DisplayPort / Laden	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
Ausstattung	
Display	IVO M133NVF3 R0: 13,3 Zoll / 33,7 cm, 1920 × 1080, 16:9, 166 dpi, 10 … 215 cd/m², spiegelnd
Prozessor	Intel Core i7-8565U (4 Kerne mit HT), 1,8 GHz (Turbo bis 4,6 GHz), 4 × 256 KByte L2-, 8 MByte L3-Cache
Hauptspeicher / Chipsatz	16 GByte DDR4-2400 / Intel Whiskey-Lake-U
Grafikchip (Speicher) / mit Hybridgrafik	int.: Intel UHD 620 (vom Hauptspeicher) / –
Sound	HDA: Realtek ALC285
LAN / WLAN	– / PCIe: Intel Wireless-AC 9560 (a/b/g/n-300/ac-867)
Mobilfunk / Bluetooth (Stack)	– / USB: Intel (Microsoft)
Touchpad (Gesten) / TPM / Fingerabdruckleser	I2C: HID (max. 4 Finger) / TPM 2.0 / USB: Synaptics
Massenspeicher / optisches Laufwerk	SSD: Toshiba XG5 (512 GByte) / –
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Akku / wechselbar / Ladestandsanzeige	60 Wh Lithium-Ionen / – / –
Netzteil	65 W, 307 g, 8,8 cm × 5,3 cm × 2 cm, Kleeblattstecker
Gewicht / Größe / Dicke mit Füßen	1,3 kg / 30,8 cm × 21,8 cm / 1,5 … 1,6 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	1 cm / 19 mm × 18,5 mm
Leistungsaufnahme	
Suspend / ausgeschaltet	1,2 W / 0,4 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m² / max)	2,3 W / 5,7 W / 7,1 W
CPU-Last / Video / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	48,6 W / 11,7 W / 37,4 W
max. Leistungsaufnahme / Netzteil-Powerfactor	65,9 W / 0,54
Laufzeit, Geräusch, Benchmarks	
Laufzeit Idle (100 cd/m²) / Video (200 cd/m²) / 3D (max)	14,1 h (4,3 W) / 7,4 h (8,1 W) / 2,5 h (24,4 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden	1,2 h / 12,2 h
Geräusch ohne / mit Rechenlast	< 0,1 Sone / 0,7 Sone
Massenspeicher lesen / schreiben	1729 / 494,5 MByte/s
IOPS (4K) lesen / schreiben	74803 / 95314
Leserate SD-Karte	238,3 MByte/s
WLAN 5 GHz / 2,4 GHz (20m) / MU-MIMO-fähig	29,3 / 24,5 MByte/s / ✓
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕⊕ / 102,4 dB(A)
CineBench R20 Rendering (1 / n CPU)	396 / 1168
3DMark (Night Raid / Sky Diver / Fire Strike / Time Spy / Port Royal)	5302 / 4674 / 1243 / 421 / –
Preis und Garantie	
Straßenpreis Testkonfiguration	1600 €
Garantie	2 Jahre

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

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Das Spar-Pixel

Google Pixel 3a und 3a XL mit Android und Spitzenkamera

High-End-Kameras gab es bisher nur in teuren Smartphones oder in den Vorjahresmodellen. Nun bringt Google das Pixel 3a und 3a XL mit der gleichen Kamera wie in den teureren Modellen – für unter 500 Euro. Zudem garantiert Google drei Jahre Updates. Was taugen die Billig-Pixels?

Von Hannes A. Czerulla

Was dem Apple-Nutzer sein iPhone ist dem Android-Nutzer das Pixel – ein unverfälschtes Betriebssystem ohne überflüssige Apps, ohne seltsam interpretierte Bedienoberfläche und um Monate verzögerte Updates. Nachdem die bisherigen Pixel-Modelle eher teure High-End-Telefone sind, bieten die neuen Pixels nun wieder, wofür die Nexus-Modelle mal beliebt waren: Android ohne Nerv-Faktor zum fairen Preis: Das 3a mit 5,6-Zoll-Display für 400 und das 3a XL mit 6 Zoll für 480 Euro.

Im Vergleich zum Pixel 3 hat Google die Ausstattung etwas beschnitten. Als SoC kommt der Mittelklasse-Snapdragon 670 zum Einsatz. In den CPU-Benchmarks liegt das Pixel 3a XL dadurch etwa 35 Prozent hinter dem Pixel 3 XL.

In Grafik-Benchmarks fällt auf, dass die GPU des Pixel 3a nur etwa ein Drittel der Rechenkraft der Pixel-3-GPU bietet. Allerdings muss der Chip im Pixel 3a eine geringere Auflösung bedienen und so fallen die tatsächlich angezeigten Bildraten nur etwa 40 Prozent geringer aus als beim Pixel 3.

In der Praxis relativieren sich die Benchmark-Ergebnisse, denn Ruckler oder Wartezeiten treten auch auf den 3a so gut wie nie auf. Auch ist das Gerät mit 4 GByte RAM ausreichend bestückt. Wie auch die bisherigen Pixel haben die 3a keinen Speicherkarten-Slot und können nur mit einer einzelnen physischen SIM-Karte bestückt werden. Wer einen passenden Vertrag hat, kann eine eSIM parallel zur physischen Karte oder als deren Ersatz nutzen. Die Tarifauswahl ist dadurch aber sehr eingeschränkt.

Das OLED-Display des Pixel 3a XL ist zwar genauso farbkräftig und kontraststark wie das des Pixel 3 XL, doch liefert es nur 464 cd/m² Helligkeit. In den meisten Situationen reicht das aus. Scheint hingegen Sonnenlicht direkt auf den Bildschirm, dominieren die Spiegelungen und wir hatten Probleme, die Anzeige abzulesen. Selbiges gilt auch für das teurere Pixel 3 XL. OLED-Smartphones von Samsung und Apple beispielsweise zeigen bis zu 700 cd/m² und sind in hellen Umgebungen deutlich leichter abzulesen.

Gehäuse und Kamera

Die 3a haben einen etwa 1 Zentimeter breiten Rand am oberen Bildschirm. Dafür brauchen sie keinen Einschnitt im Display (alias Notch), um Lautsprecher, Kamera und Sensoren unterzubringen. Der Rückendeckel besteht größtenteils aus mattem Kunststoff und nur der obere Teil des Rückendeckels um die Kamera herum besteht aus glänzendem Plastik. Optisch fällt das Pixel 3a klar hinter Konkurrenzgeräte der gleichen Preisklasse. Design-Liebhaber sind beim Pixel 3a XL falsch. Der zuverlässige Fingerabdrucksensor befindet sich auf der Gehäuserückseite und ist nicht erreichbar, solange das Gerät liegt.

Außer der Software ist das große Alleinstellungsmerkmal der Pixel 3a die Kamera, die eins zu eins vom Pixel 3 übernommen wurde: Aufnahmen werden genauso brillant und scharf. Obwohl die Pixel 3a nur eine Kamera zur Verfügung haben, können sie Bokeh-Effekte mindestens genauso gut ins Bild rechnen wie Geräte mit verschiedenen Brennweiten.

Highlight bei der Fotografie ist der Nachtsichtmodus. Er funktioniert ähnlich wie die HDR-Funktion: Drückt man auf den Auslöser, schießt das Pixel innerhalb von Sekundenbruchteilen eine Reihe von Fotos mit unterschiedlichen Belichtungen und vereint die Bildinformationen in einem einzigen Foto. Die Bilder zeigen selbst in absoluter Dunkelheit noch Motive, die mit den Augen nicht mehr erkennbar sind.

Weitere Unterschiede

Um den Preis so weit zu drücken, hat Google noch ein paar Kleinigkeiten weggelassen im Vergleich zum Pixel 3: Sie sind nicht gegen Staub oder Wasser geschützt und lassen sich nicht kabellos per Qi laden, sondern nur via USB Typ-C, das allerdings mit bis zu 18 Watt dank Power Delivery 2.0. Das führt dazu, dass der 3700 mAh große Akku des Pixel 3a XL innerhalb von 37 Minuten halb geladen ist und nach guten eineinhalb Stunden voll ist.

Das Smartphone gibt dann beispielsweise über 14 Stunden lang Streaming-Videos wieder oder man kann über 15

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Stunden lang im Netz surfen. Zwar stellt es keine neuen Laufzeitrekorde auf, doch gehört es zu den länger laufenden Smartphones.

Fazit

Das Google Pixel 3a ist nicht perfekt: Sein OLED-Display ist gut, aber nicht das hellste, der Prozessor reicht aus, ist aber nicht der schnellste und sein Gehäuse ist weder schön, noch gegen Wasser geschützt. Dafür bekommt man dieselbe Kamera wie im deutlich teureren Pixel 3 und somit eine der besten Smartphone-Knipsen – vor allem bei Dunkelheit. Lediglich ein Zoom wie etwa beim auch für 400 Euro erhältlichen Note 8 fehlt.

Zudem kauft man ein Pixel eigentlich wegen der direkten Software-Unterstützung durch Google und den flinkesten Updates unter den Android-Smartphones – und das bietet 3a und 3a XL genauso wie die teureren Geschwister. Google garantiert 3 Jahre lang Software-Updates.

(hcz@ct.de) c't

Google Pixel

Modell	Google Pixel 3a	Google Pixel 3a XL	zum Vergleich: Google Pixel 3 XL
Ausstattung			
Betriebssystem	Android 9	Android 9	Android 9
Display / Display-Auflösung	5,6: OLED / 2220 × 1080 (441 dpi)	6: OLED / 2160 × 1080 (402 dpi)	6,3" OLED / 2960 × 1440 (522 dpi)
Prozessor	Snapdragon 670	Snapdragon 670	Snapdragon 845
Prozessorkerne	2 × Kryo 360 Gold (2 GHz) + 6 × Kryo (1,7 GHz)	2 × Kryo 360 Gold (2 GHz) + 6 × Kryo (1,7 GHz)	4× Kryo 280 Gold (2,5 GHz) + 4× Kryo 280 Silver (1,6 GHz)
Grafik-Chip	Adreno 615	Adreno 615	Adreno 630
RAM	4 GByte	4 GByte	4 GByte
Flash-Speicher	64 GByte	64 GByte	64 GByte / 128 GByte
Hauptkamera	12 MP; f/1.8	12 MP; f/1.8	12 MP; f/1.8
LTE	Cat.11/5	Cat.11/5	Cat.16/5
Bluetooth	5.0	5.0	5.0
Schutzart	–	–	IP68
Akku	3000 mAh	3700 mAh	3430 mAh
Maße	151 mm × 70 mm × 8 mm	160 mm × 76 mm × 8 mm	158 mm × 77 mm × 8 mm
Gewicht	147 g	167 g	184 g
Benchmarks			
Coremark Single- / Multi-Thread	9948 / 53386	9946 / 53945	13709 / 75844
GFXBench 3.1 Manhattan on- / offscreen	19 / 20	19 / 20	34 / 60
3DMark Ice Storm Unlimited	27051	27029	60996
Laufzeit Streaming / Surfen	12 h / 11,9 h	14,4 h / 15,2 h	11,5 h / 9,8 h
Preis	400 €	480 €	640 € (64 GByte)

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

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Komplettpaket

Oculus Quest: High-End-VR ohne PC oder Konsole

Überzeugende Virtual Reality war bislang teuer und umständlich, da man einen Gaming-PC und Tracking-Kameras brauchte. Ohne PC waren nur Einfachst-Brillen ohne Hand- und Raumerkennung drin. Mit Oculus Quest gibt es nun erstmals ein Rundum-Sorglospaket – mit Abstrichen bei der Grafik.

Von Jan-Keno Janssen

In zeitgemäßer Virtual Reality kann man nicht nur frei herumlaufen, sondern auch mit der Hand ganz natürlich virtuelle Gegenstände anfassen. Technisch möglich ist das mit HTC Vive, Oculus Rift & Co. seit Jahren, aber die Einstiegshürden sind hoch: Man benötigt nämlich nicht nur einen leistungsstarken Gaming-PC, sondern auch Platz für mindestens zwei externe Kameras oder Sensoren, die man im eigenen VR-Raum anbringen muss. VR-Raum? Genau – das ist das Problem: Einen festen Platz für VR mit möglichst viel Bewegungsfreiheit haben Gelegenheits-Virtual-Realisten in den seltensten Fällen.

Hier setzt Oculus mit seinem autarken Quest-Headset an. Es funktioniert nicht nur komplett selbstständig, also ohne angeschlossenen PC oder Smartphone. Sondern es braucht auch keine externen Trackingsensoren und kommt prinzipbedingt ohne störende Kabel aus. Das führt zu einem bislang nicht – beziehungsweise nur mit teuren Funkadaptern – möglichen Freiheitsgefühl. Besonders bewegungsintensive Titel wie das Zeichenprogramm Tilt Brush oder das Rhythmus-Spiel Beat Saber gewinnen deutlich, wenn man sich nicht mehr im Kabel verheddern kann. Übrigens: Mit bisherigen autarken Headsets wie der Oculus Go oder Smartphone-Brillen wie GearVR und Google Daydream funktioniert solche Software nicht; die Geräte erkennen nämlich lediglich Kopfdrehung und -neigung, aber nicht die Position im Raum. Außerdem unterstützen sie keine vollständig getrackten Hand-Controller.

Grafik abgespeckt

Die Grafikdarstellung der Quest ist gegenüber PCs sichtbar vereinfacht. Kein Wunder, drin steckt lediglich ein schon etwas angestaubtes Snapdragon-835-SoC mit 4 GByte RAM. Aktuell ist die Smartphone-Welt mit dem Snapdragon 855 bereits zwei Generationen weiter. Für den Chip von 2017 hat sich Oculus offenbar entschieden, um die Kosten niedrig zu halten: Mit 64 GByte Flash kostet die Quest 450 Euro, mit 128 GB 550 Euro.

Aus der ziemlich lahmen Hardware holt die Software viel raus: Beat Saber bietet zwar keine Transparenzeffekte und kein Anti-Aliasing, bringt das Spielgefühl aber exakt so rüber wie am PC – dank der größeren Bewegungsfreiheit ohne Kabelsalat macht es unserer Meinung nach

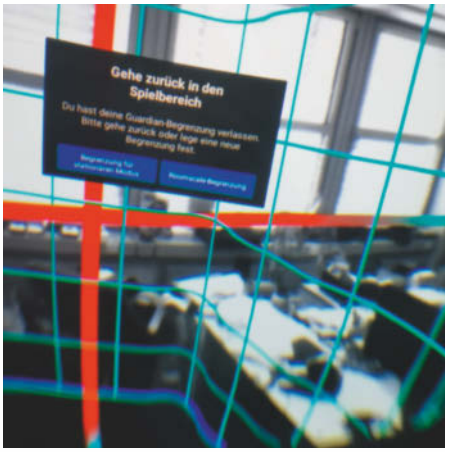
Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

sogar mehr Spaß. Der VR-Klassiker Superhot ist auf der Quest fast nicht von der PC-Version zu unterscheiden. Bei dem Robotergeballer Robo Recall sieht man den Unterschied allerdings deutlich; das Spielgefühl bleibt glücklicherweise erhalten.

Auf unserem Testgerät ließen sich 26 VR-Apps installieren, zum offiziellen Starttermin am 21. Mai sollen mehr als 50 Titel im Oculus-App-Store erhältlich sein, darunter weitere VR-Klassiker wie Space Pirate Trainer, Moss, Job Simulator und Rec Room. Viele Spiele sind „cross-buy"-kompatibel: Hat man sie schon für die Oculus Rift gekauft, muss man sie für die Quest nicht noch einmal bezahlen.

Für die erste Inbetriebnahme benötigt man ein Mobilgerät mit iOS oder Android, danach läuft die Quest auch ohne. Ein Account des Oculus-Mutterkonzerns Facebook ist nicht notwendig, ein Oculus-Account schon. Schaltet man diesen als Entwickler frei, kann man Android-APKs sideloaden. Als PC-Headset lässt sich die Quest nicht benutzen, sie nimmt keine Videosignale von außen entgegen.

Ganz schön anstrengend: Im Boxspiel Creed kämpft man mit echten Fäusten gegen virtuelle Gegner.



Sobald man den vorher festgelegten Spielbereich verlässt, blendet die Quest ein Schwarzweiß-Videobild der realen Umgebung ein.

Tracking und Display

Im Headset sind vier Kameras eingebaut, über die sich das System im Raum orientiert und die Handcontroller erfasst. Das funktioniert beeindruckend gut – deutlich besser als beispielsweise bei Playstation VR oder Windows Mixed Reality. Mit dem Tracking der PC-VR-Systeme Oculus Rift und HTC Vive hält die Quest gut mit: Es verliert zwar bei einigen – hauptsächlich unnatürlichen – Handbewegungen kurzzeitig die Erfassung der Controller, beispielsweise wenn man das Handgelenk um 180 Grad zu drehen versucht. Aber es kommt besser mit Situationen zurecht, in denen man sich beispielsweise unter den Schreibtisch bewegt. Hier versagen erfahrungsgemäß die mit externen Trackern arbeitenden Systeme manchmal.

Dass man in VR nicht gegen eine Wand läuft, verhindert das sogenannte Guardian-System. Dies ist besser umgesetzt als bei allen anderen VR-Headsets: Setzt man die Quest in einem dem Gerät unbekannten Raum auf, zeigt sie die Umgebung als Schwarz-Weiß-Kamerabild an. Mit den Controllern als „Laserpointer" kann man dann bequem den Spielbereich einzeichnen. Kommt man dessen Grenzen in VR nahe, wird eine virtuelle Wand eingeblendet. Berührt man diese, schaltet das Headset blitzschnell auf Umgebungssicht („Pass-Through") um und verhindert so Unfälle. Bis zu fünf Räume kann sich das Quest-System merken.

Als Displays kommen zwei OLEDs mit jeweils 1600 × 1440 Pixeln zum Einsatz. Das ist deutlich mehr als bei der Oculus Rift, allerdings wurde die Bildwiederholfrequenz von 90 auf 72 Hertz gesenkt. Negativ aufgefallen ist das keinem der c't-Tester. Das Sichtfeld ist ähnlich groß wie bei Oculus Rift, Oculus Go und HTC Vive. Brillenträger können ihre Sehhilfe problemlos unter der Quest tragen. Um ein Verkratzen der Linsen zu verhindern, liegt ein Abstandhalter in der Packung. Sehr schön: Anders als bei der neuen Oculus Rift S können die Displays mechanisch an die eigenen Pupillendistanz angepasst werden. Wegen des ungleichmäßigen OLED-Pixelrasters („Pen-Tile") wirken Schriften etwas ausgefranster als bei LCD-Headsets, dafür ist der Schwarzwert deutlich besser.

Über das Soundsystem der Quest scheiden sich die Geister: Die eingebauten Lautsprecher beschallen nicht nur das eigene Ohr, sondern die ganze Umgebung. Außerdem klingen sie blecherner als die Kopfhörer der Rift. Einigen Tester gefiel das Quest-Soundkonzept dennoch besser, denn sie fühlten sich nicht mehr so von der Außenwelt abgekapselt. Auf Wunsch kann man eigene Kopfhörer verwenden, eine 3,5-mm-Klinkenbuchse ist eingebaut.

Fazit

Die Oculus Quest ist das spannendste VR-Headset seit Erscheinen von HTC Vive und Oculus Rift. Während in den Jahren danach lediglich technische Details wie Auflösung und Sichtfeld verbessert wurden, denkt Quest das ganze Konzept neu: High-End-VR ohne PC und externe Tracker – quasi eine All-in-One-VR-Spielkonsole für weniger Geld als ein PC-Headset allein. „High-End" bezieht sich dabei auf das Mittendrin-Gefühl und das exakte Tracking – hingegen muss man bei der Grafikqualität wegen des Smartphone-SoCs Kompromisse eingehen. Für riesige Open-World-Spiele wie Fallout VR oder Simulationen wie Elite: Dangerous benötigt man auch in Zukunft noch einen Gaming-PC mit Headset. Für viele VR-Nutzer und -Interessierte sollte das jedoch kein Problem sein, denn die bislang erfolgreichsten VR-Titel setzen auf innovative Konzepte und einfache Grafik – und die stemmt die Quest problemlos. *(jkj@ct.de)* c't

Oculus Quest

Autarkes VR-Headset mit Raum- und Controllertracking	
Hersteller	Oculus / Facebook, www.oculus.com
Software-Plattform	Oculus (basiert auf Android)
Display	2 × OLED mit 1600 × 1440 Pixeln, 72 Hz
Integriertes SoC	Qualcomm Snapdragon 835, 4 GByte RAM
Schnittstellen	USB C, Wi-Fi 5, 3,5-mm-Stereoklinke
Akkulaufzeit	Rund zwei Stunden
Gewicht	590 g
Lieferumfang	Headset, zwei Controller, Netzadapter, Ladekabel, Abstandhalter für Brillenträger
Preis	450 Euro (64 GByte), 550 Euro (128 GByte)

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

SMARTE FLEDERMAUS-LEUCHTE

ODER
AUTONOME DROHNE?

Neugierig geworden?

Testen Sie jetzt 3 Ausgaben Technology Review und sparen Sie über 9 Euro.

Lesen, was wirklich zählt in Digitalisierung, Energie, Mobilität, Biotech.

Bestellen Sie jetzt unter
trvorteil.de/3xtesten

trvorteil.de/3xtesten
+49 541/80 009 120
leserservice@heise.de

Technology Review
Das Magazin für Innovation

Doppel-Modem

Das VDSL-Modem ZTE ZXHN H186 bringt extraschnelles Internet ins Haus.

Nach dem DrayTek Vigor165 ist das ZTE ZXHN H186 das zweite Modem für Super-Vectoring. Seine Besonderheit: Es kann zwei Anschlüsse bündeln (Bonding), um bis zu 500 MBit/s im Downstream zu liefern, was hierzulande aber noch kein Provider anbietet.

Die zwei Ethernet-Ports haben unterschiedliche Funktionen: Der rote liefert das Internet an den WAN-Port des nachgeschalteten Routers, der gelbe dient als Diagnosezugang. Dort kann man Statusseiten mit Informationen zum DSL-Link aufrufen (http://192.168.1.1/, Zugangsdaten: user/user).

Am Super-Vectoring-Anschluss der Redaktion synchronisierte das H186 mit derselben Linkrate wie eine Fritzbox 7590 (265/42 MBit/s im Down- und Upstream). Nutzten wir diese Box über ihren WAN-Port als Router, war der Nettodurchsatz ins LAN ebenso hoch, wie wenn sie direkt an der Leitung hing (244/38 MBit/s).

Die Geschwindigkeit bezahlt man über die Stromrechnung: Das Modem brauchte mit einem Super-Vectoring-Link bei uns 7,6 Watt, etwas mehr als das DrayTek-Modell (6,1 Watt). *(ea@ct.de)*

ZTE ZXHN H186

VDSL-Modem mit Bonding-Option	
Hersteller	ZTE, www.zte.com.cn
Lieferumfang	Modem, Steckernetzteil, Patchkabel, RJ14-Kabel (Western-Stecker 6/4), TAE-Adapter
Bedienelemente	Reset, 4 + 2 × 2 Statusleuchten
Anschlüsse	2 × RJ45 (Gigabit-Ethernet), 1 × RJ14 (DSL), 1 × USB 2.0 (nur Strom: 5 V/1 A)
Sync-Rate Super-Vect. DT	265 / 42 MBit/s (Down-/Upstream)
Leistungsaufnahme	7,6 Watt / 14,3 VA (idle, 1 Super-Vectoring-Link, ca. 20 € jährlich bei Dauerbetrieb und 30 ct/kWh)
Preis	100 €

Akku filmt mit

Die Powerbank PB-60.fhd von Revolt birgt eine Kamera, die auf Bewegung reagiert.

Die 2in1-Powerbank mit 6000 mAh-Akku stellt an USB 5V/1,5A zum Laden bereit. Während ein Samsung-Galaxy-Note zwar langsam, aber kontinuierlich geladen wurde, stoppte der Ladevorgang an einem One-Plus-Smartphone nach kurzer Zeit und blieb an unserer USB-Messstation komplett aus.

Die Kamera nimmt Videos in 720p-Auflösung auf und zerstückelt fortlaufende Aufnahmen in 300 bis 500 MByte große 3-Minuten-Clips. Die wenig intuitive Kamerasteuerung erfolgt mit einer kleinen Fernbedienung.

Der eingebaute Bewegungssensor wird erst drei Minuten nach dem Start aktiv. Solange sich etwas im Blickfeld der Kamera bewegt, zeichnet sie auf; ohne endet die Aufzeichnung nach drei Minuten, erneute Bewegung weckt sie wieder. Der Sensor detektiert etwa drei Meter weit, der IR-Sensor für dunkle Umgebung bis zu zwei Meter.

Aber: Heimliche Kameraaufnahmen sind nur bei konkretem Tatverdacht erlaubt, Tonaufnahmen des nichtöffentlichen Worts bei jeglicher Videoüberwachung unzulässig – die Revolt-Powerbank nimmt den Ton stets mit auf. Damit scheidet die PB-60.fhd als versteckte Kamera aus und taugt angesichts des unzuverlässigen Ladeverhaltens nur bedingt als Powerbank. *(uk@ct.de)*

Revolt PB-60.fhd

Powerbank mit eingebauter IR-Kamera	
Hersteller	Revolt
Kapazität	6000 mAh, 5V/1,5 A, LiPo-Akku
Kamera	1280 × 720p, Bewegungssensor, IR-Sensor
Anschlüsse	USB-A, Micro-USB, MicroSD-Steckplatz
Maße	138 × 63 × 23 mm, 189 g
Preis	60 €

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Fitbit Charge 3

Als „Unser innovativster Tracker“ preist Fitbit das Fitness-Armband Charge 3 für Einsteiger an. Das weckt Erwartungen – nicht zuletzt angesichts seines stolzen Preises.

Erhältlich ist das Charge 3 in einer Standardvariante oder als Special Edition mit NFC-Chip und Fitbit Pay, das aber nur wenige Banken unterstützen. Das optisch elegante Aluminiumgehäuse mit knopfloser seitlicher Schaltfläche gibt es wahlweise in Graphit- oder Roségold-Look. Die Helligkeit des schwarzen, briefmarkengroßen Graustufen-OLED-Displays lässt sich in drei Stufen einstellen. Sehr variabel ist das Charge 3 bei den Armbändern, die man nach Gusto durch andere ersetzen kann. Der Tragekomfort ist gut, auch an den Buckel mit dem optischen Pulsmesser gewöhnt man sich schnell. Die Charge 3 ist wasserdicht und eignet sich auch fürs Schwimmen.

Dem Tracker liegt ein USB-Ladekabel mit Klammerverbindung bei, nach zwei Stunden Ladezeit hat er Saft für eine Woche. Spätestens nach sieben Tagen müssen auch die gesammelten Werte mit der Plattform synchronisiert werden. Das erledigt die Fitbit-App auf dem Smartphone, die auch als Steuerungszentrale dient. Ihre Daten tauschen die Geräte über eine Bluetooth-Verbindung aus – außerdem benötigt der Tracker das Handy-GPS, wenn es Strecken mitverfolgen soll.

Im Alltag zählt der Bewegungssensor des Charge 3 permanent die Schritte und wie viele Etagen man hinaufgestiegen ist. Zudem erfasst das Gerät kontinuierlich den Puls. Daraus errechnet es, wie viele Minuten man sich bewegt hat. Aus Armbewegung und Puls ermittelt es Schlafqualität und -dauer. Weitere Daten holt es sich aus der Fitbit-App, um beispielsweise den Kalorienverbrauch anhand der Körperdaten sowie die dort eingetragene Trinkmenge stets präsent zu haben. Ebenso hat man im Blick, ob man zu- oder abgenommen hat. Frauen können sich an den Beginn ihrer Periode erinnern lassen, wenn sie ihren Zyklus in der App hinterlegen. Auf Wunsch animiert der Tracker stündlich zu einer kurzen Bewegungseinheit; eine Relax-Funktion unterstützt Atemübungen. Die Benachrichtigungsfunktion zeigt die ersten 240 Zeichen neuer Nachrichten und Termineinerinnerungen vom Smartphone an.

Die automatische Erkennung von Aktivitäten klappte gut. Sechs von insgesamt 15 Aktivitätsarten wie Laufen und Radfahren lassen sich auf dem Tracker einrichten und manuell starten, damit er Tracks vollständig aufzeichnet. Erreicht man in der App festgelegte Aktivitäts- und Gesundheitsziele, vibriert das Gerät und zeigt ein Feuerwerk. Bei der Schrittzahlmessung wirkte es allerdings übereifrig und zählte auch ohne Bewegung – so kam es auf über 40 Prozent höhere Werte als eine parallel getragene Garmin Vivoactive 3. Schwächen stellten wir außerdem bei der Bluetooth-Verbindung zum Smartphone fest. Sie riss immer wieder ab, etwa wenn das Smartphone-GPS von weiteren Apps genutzt wurde.

Von den Haklern abgesehen ist die Charge 3 ein unkomplizierter, unauffälliger Tagesbegleiter für Einsteiger ohne gehobene Trainingsambitionen. Mit ihren Gehäusevarianten und der großen Armband-Auswahl wird sie sogar zu einem modischen Alltagsaccessoire. Technisch innovativ fanden wir sie allerdings nicht – und dafür sind 120 Euro eine Menge Geld. *(mon@ct.de)*

Fitbit Charge 3

Fitness-Armband	
Anbieter	Fitbit, www.fitbit.com
Maße (L × B × H)	35 mm × 25 mm × 10 mm
Gewicht	29 g (mit ML-Armband)
Akku	Li-Polymer; Ladezeit 2 h, Laufzeit 1 Woche
Display	OLED-Touchscreen
Schnittstelle	Bluetooth 4.0
Systemanforderungen	iOS 10.0, Android ab 4.3 (je nach Smartphone)
Preis	120 €

Portofrei ab 15 €
Mit allen Wassern gewaschen:
NEU
iX Developer Machine Learning
Als PDF-Download erhältlich.
9,99 €
iX kompakt IT-Sicherheit
Auch als Download erhältlich.
12,90 €
iX kompakt 2018
Auch als Download erhältlich.
12,90 €
Weitere Sonderhefte zu vielen spannenden Themen finden Sie hier:
shop.heise.de/specials2018-19
heise shop
shop.heise.de/specials2018-19

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

AlterNAStive

Selbstbau-NAS mit dem Einplatinencomputer NanoPI M4

Viele Heim-Admins wünschen sich ein bezahlbares, aber leistungsfähiges NAS mit Linux und ARM-Chip. Dem Raspberry Pi fehlen dazu die nötigen Schnittstellen, mit dem NanoPI M4 klappts – aber nicht für jeden Zweck.

Von Christof Windeck

Der billige und sparsame Raspberry Pi eignet sich als Mini-Server für viele Zwecke, aber nicht als flottes NAS: Sein Gigabit-Ethernet-(GE)-Anschluss schafft nicht mal halbe GE-Geschwindigkeit, weil er nur per USB 2.0 angebunden ist. Auch SATA-Ports und USB 3.0 kennt der Raspi nicht. Anders der NanoPI M4 des chinesischen Herstellers FriendlyElec: Er hat GE an Bord und lässt sich per PCI-Express-Spezialadapter um vier SATA-6G-Ports für Festplatten oder SSDs erweitern. Das sogenannte „4xSATA HAT“ haben wir ausprobiert. HAT steht für „Hardware-on-Top“, es handelt sich um ein kleines Platinchen mit Marvell-Chip, welches direkt auf eine Pfostensteckerleiste des NanoPI M4 passt.

Man kann den NanoPI M4 samt Zubehör direkt in China bestellen, aber mit viel geringerem Risiko und dafür etwas teurer auch beim niederländischen Händler Antratek. Der schickte uns ein Set aus NanoPI M4, einem passenden Prozessorkühler, dem erwähnten SATA-Adapter sowie zwei Netzteilen. Denn die Festplatten oder SSDs brauchen mehr Strom, als das USB-C-Netzteil am NanoPI liefern kann – also muss man ein zweites an den SATA-Adapter koppeln. Das von Antratek gelieferte mit 12 Volt und 2 A soll für zwei 3,5-Zoll-Festplatten ausreichen. Wer alle vier SATA-Ports nutzen will, braucht ein noch stärkeres Netzteil und auch weitere Kabel und Kabeladapter: Dem 4xSATA HAT liegen bloß SATA- und Stromkabel für zwei Laufwerke bei.

Schrauberei

Vor dem Start steht beim NanoPI M4 die Schrauberei: FriendlyElec empfiehlt für den NAS-Einsatz die Montage eines optionalen Kühlkörpers auf dem Rockchip RK3399, der auf der Unterseite der Platine sitzt. Dabei muss man auch ein Wärmeleitpad anbringen sowie vier Schrauben beziehungsweise die beim SATA-Adapter mitgelieferten Distanzbolzen. An deren oberen Gewindebohrungen befestigt man wiederum den SATA-Adapter. Dieser kommt mit einem weiteren Kühlkörper für den PCIe-SATA-Bridge-Chip Marvell 88SE9215. Dafür sind noch zwei weitere Schrauben und ein Wärmeleitpad nötig. Zuletzt steckt man noch die Kabel der mitgelieferten WLAN-Antennen auf die winzigen Buchsen und schließt die SATA- und Stromkabel sowie Netzteile und Netzwerkkabel an. Alles in allem dauert die Montage 15 bis 20 Minuten.

Am Ende sitzt man vor einem ziemlichen Drahtverhau mit losen Bauteilen: FriendlyElec bietet kein passendes Gehäuse an. Zumindest für Dauerbetrieb des NAS muss man sich etwas einfallen lassen, denn das Risiko für Funktionsstörungen etwa durch Verschmutzung oder versehentliche Stöße ist bei offen herumliegenden Festplatten ziemlich hoch.

Frickelei

Viel länger als die Hardware-Montage dauert die Einrichtung des NAS-Betriebssystems OpenMediaVault (OMV). Im Prinzip klappt das wie beim Raspi: Man lädt ein sogenanntes Image des gewünschten Betriebssystems herunter und schreibt es auf eine zusätzlich gekaufte MicroSD-Karte, von welcher der NanoPI M4 anschließend bootet.

Im Test funktionierte das nahezu problemlos mit dem von FriendlyElec bereitgestellten FriendlyDesktop auf Basis einer

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

ARM-Version von Ubuntu. Die Image-Datei kopierten wir unter Windows 10 mit BalenaEtcher auf eine MicroSD-Karte (8 GByte genügen). Man muss allerdings die Tastatur von Hand auf deutsches Layout umstellen und bei jedem Update erschien eine Fehlermeldung mit Bezug auf den Dienst hostapd.

Mit OMV hatten wir weniger Glück. Mehrere fertige OMV-Images, die angeblich auch zum NanoPI M4 passten, booteten entweder gar nicht oder liefen instabil. Letztlich haben wir ein „Armbian“-Image speziell für den NanoPI M4 auf Basis von Debian 9 Stretch gestartet und darunter dann via Kommandozeile in längerer Tipperei OMV 4 installiert. Das gelang gut, die Anleitung finden Sie über ct.de/ynr4.

NAS-Leistung

OMV konfiguriert man über eine vergleichsweise bequeme Web-Oberfläche. Zunächst haben wie eine CIFS-(Samba-) Freigabe auf einer einzelnen SATA-SSD eingerichtet: Sie ließ sich von einem Windows-PC aus mit voller Gigabit-Ethernet-Geschwindigkeit nutzen, wir konnten eine große Datei (6 GByte) mit mehr als 100 MByte/s schreiben und auch wieder lesen. Beim Lesen und Schreiben vieler kleiner Dateien ist das NAS wie üblich deutlich langsamer. Die Leistungsaufnahme im Leerlauf betrug dabei 5,4 Watt, wenn das HDMI-Kabel zum Monitor nicht angeschlossen war. Bei Zugriffen waren es 7,5 Watt.

Unter OMV lässt sich ein LUKS-Plugin zur Festplattenverschlüsselung nachinstallieren. Damit bricht die Datentransferrate beim Schreiben aber nach kurzer Zeit auf unter 30 MByte/s ein. Das Lesen klappt wiederum mit über 90 MByte/s.

Mit einer 8-TByte-Festplatte (Seagate IronWolf 8TB) schluckt das NAS schon ohne Zugriffe mehr als doppelt so viel Leistung (15,2 Watt) wie mit der SSD. OMV schaltet jedoch auf Wunsch die Platte nach einer gewissen Zeit ohne Zugriffe ab. Dann sind es nur 5,8 Watt und mit zwei 8-TByte-Platten 7,8 Watt. Ein RAID 1 aus zwei Platten lieferte Daten ebenfalls mit rund 100 MByte/s, bringt aber die Netzteile an die Grenze: Beim Anlaufen der Platten fließen kurzzeitig über 40 Watt. Theoretisch kann das 12-Volt-Netzteil sowohl die Platten als auch den NanoPI M4 versorgen, weil auf dem 4xSATA HAT auch ein 5-Volt-Wandler sitzt. Im Test klappte das aber nicht stabil, zumindest nicht mit den beiden recht stromdurstigen Festplatten.

Fazit

Dank Rockchip RK3399 lässt sich der NanoPI M4 tatsächlich in ein NAS mit brauchbarer Performance verwandeln. Mit 4 GByte RAM laufen auch noch zusätzliche Dienste parallel, alternativ spart man mit der 2-GByte-Version rund 30 Euro. Ohne Gehäuse und mit der so umständlichen wie schwachbrüstigen Stromversorgung aus zwei Steckernetzteilen ist ein NanoPI-NAS aber keine Lösung für Dauerbetrieb.

Eine Alternative mit RK3399 ist der RockPro64 von Pine64, für den es ein NAS-Gehäuse gibt, in das außer zwei 3,5-Zoll-Platten auch eine PCIe-Steckkarte mit Marvell-Chip passt. Man kommt aber auch damit in die Preisregion kompakter Fertig-NAS wie dem Synology DS218j für 150 Euro [1] sowie von Mini-PCs mit x86-Prozessoren wie Zbox CI329 nano [2, 3]. Der NAS-Barebone TerraMaster F2-220 mit älterer x86-CPU kostet rund 210 Euro. Wesentlich sparsamer ist ein NAS-Eigenbau mit Rockchip RK3399 auch nicht.

Einen bezahlbaren, kompakten NAS-Barebone mit RK3399, SATA-Adapter und Flash-Speicher mit vorinstalliertem OMV hat leider bisher kein Hersteller im Angebot. Vermutlich ist der Markt schlichtweg zu klein. Bisher ist ein Rockchip-NAS nur für experimentierfreudige Bastler mit größerem Geldbeutel und erheblichen Linux-Vorkenntnissen interessant.

(ciw@ct.de) c't

Literatur

[1] Christof Windeck, Netzbrettchen, Einplatinencomputer Odroid-H2 mit x86-CPU und 2 × Gigabit-Ethernet, c't 1/2019, S. 80

[2] Christof Windeck, Gemini-Terzett, Drei lautlose Mini-PCs mit Intel Celeron J/N4000, c't 2/2019, S. 110

[3] Andrijan Möcker, Altbekanntes NAS, Synology DS218j, c't 13/2018, S. 54

[4] Ernst Ahlers, Servervorlage, TerraMaster F2-220, c't 15/2017, S. 48

Download Armbian, Installationsanleitung OMV: ct.de/ynr4

NanoPI M4 mit 4xSATA HAT als NAS

Hersteller	FriendlyElec, www.friendlyarm.com
Vertrieb	Antratek, www.antratek.de
Einplatinencomputer	NanoPI M4, 4 GByte DDR3-SDRAM, Kühlkörper optional
Prozessor	Rockchip RK3399: 2 × ARM Cortex-A72 (max. 2 GHz), 4 × Cortex-A53 (max. 1,5 GHz)
Anschlüsse extern	USB-C für Stromversorgung, HDMI 2.0, Audio-Klinke, 4 × USB 3.0 (via Hub-Chip), 1 × RJ-45, 1 × MicroSD-Kartenleser
Ethernet	1 × Gigabit Ethernet (Controller integriert in RK3399)
WLAN	1 × Ampak AP6356 (SDIO, 2x2, 2,4 & 5 GHz, Bluetooth 4.1)
weitere interne Anschlüsse	zwei GPIO-Pfostensteckerleisten, MIPI-CSI für Kamera, MIPI-DSI, 2 × WLAN-Antennen (mitgeliefert)
Netzteil USB-C (für NanoPI M4)	Sweex CH-005BL, 5 V / 3 A
SATA-Adapter	4 × SATA HAT inklusive Kühlkörper, Strom- und SATA-Kabeln
PCIe-SATA-Bridge	Marvell 88SE9215-NAA2
Anschlüsse SATA-HAT	4 × SATA 6G, 1 × Stromadapter, 12-V-Einspeisung via Hohlstecker od. Molex-Stecker
Netzteil 12 Volt (für SATA HAT)	HNP24-12L6, 12 V / 2 A
Leistungsaufnahme ohne SATA-HAT	
Leerlauf ohne / mit Ethernet	2,8 / 3,3 W (mit HDMI-Display, ohne SATA-Adapter)
CPU-Volllast	10,2 W
Leistungsaufnahme mit SATA-HAT	
Leerlauf ohne / mit HDMI-Display	5,1 / 5,5 W ohne Festplatten / SSDs
Leerlauf mit SSD / Platte / 2 Platten	5,4 / 5,8 / 7,8 Watt (Platten drehen sich nicht)
Laufende SSD / Platte / 2 Platten	6,6 / 15 / 22 Watt
sequenzielle Datentransferraten	
1 SSD: 6-GByte-Datei schreiben / lesen	110 / 108 MByte/s
1 SSD mit LUKS verschlüsselt: 6-GByte-Datei schreiben / lesen	ca. 28 / 92 MByte/s (schwankt stark)
RAID 1 aus zwei HDD: 6-GByte-Datei schreiben / lesen	104 / 99 MByte/s
Preis komplett	193 €
Preis NanoPI M4 4GB inkl. Kühler und USB-C-Netzteil	141 € (mit 2 GByte: 111 €)
Preis 4xSATA HAT inkl. 12-V-Netzteil	51,40 €

[1] mit einer SATA-SSD oder mit ein oder zwei Festplatten Typ Seagate IronWolf 8TB

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Masche mit Macken

Mesh-System TP-Link Deco M4 für WLAN im ganzen Haus

Das Mesh-Kit TP-Link Deco M4 sorgt für schnelles Internet bis in die letzte Ecke, ist leicht eingerichtet und erschwinglich. Ganz reibungsfrei geht es jedoch nicht.

Von Ernst Ahlers

Hochhaus statt Bungalow: Bei den Mesh-WLAN-Knoten Deco M4 hat sich TP-Link von der Puck-Bauform ab- und dem Tower-Format zugewendet. Verglichen mit dem Schwestermodell M5 mit den gleichen technischen Daten (siehe Test in c't 23/2017) hat das der Performance nicht geschadet.

Weil TP-Link beim M4 als Hardware-Grundlage den älteren WLAN-Systemchip QCA9563 nimmt statt des neueren IPQ4019, sind die M4-Geräte ein gutes Stück billiger als die M5-Gegenstücke: Das Zweier-Kit kostet rund 120 statt 180 Euro, der einzelne Node 73 statt 101 Euro. Dafür zahlt man bei der Stromrechnung etwas drauf: Mit 14,2 statt 11,7 Watt bei einem Dreier-System im Dauerlauf kommen jährlich rund 37 statt 31 Euro Betriebskosten zusammen.

Das M4-Kit lässt sich per Android- und iOS-App leicht in Betrieb nehmen, doch weder aktiviert die App IPv6 noch bietet sie dem Benutzer das Einrichten des Gast-WLANs an. Das lässt sich aber später nachholen. Die Konfiguration per Browser ist nicht vorgesehen.

Der erste Node läuft standardmäßig als Internet-Router, auch wenn man ihn an einen vom Provider gestellten Router hängt. Die so entstehende Routerkaskade lässt sich durch Umschalten in den Access-Point-Modus vermeiden, doch dann muss man auf das Gast-WLAN des M4-Systems verzichten.

Erfreulicherweise kann man M4 auch direkt an einem xDSL-Modem betreiben, denn die Firmware (im Test Version 1.0.6 vom 3.12.2018) beherrscht das fürs Telekom-VDSL nötige VLAN-Tagging. IPv4-Internet über ein Draytek Vigor 165 klappte im Telekom-VDSL problemlos, doch IPv6 bekamen wir nicht zum Laufen. Auch Multicast-IPTV stellte es in diesem Setup nicht zur Verfügung.

An solchen Anschlüssen ist man aktuell mit der Routerkaskade besser bedient, wenn Gast-WLAN und Multicast-IPTV wichtig sind. Doch auch dort zeigte das M4-System bei IPv6 (siehe dazu auch die FAQ auf S. 178) eine Eigenheit: Es stellte das Protokoll im (W)LAN nur mit DHCPv6-Adressvergabe bereit, was ein Windows-10-Notebook zwar akzeptierte, aber darüber keine stabile Internetverbindung hatte. Mal ging es, öfter nicht. Die IPv6-Privacy-Extensions zum Verschleiern des Surf-Verhaltens können moderne Betriebssysteme so auch nicht nutzen.

Performance

Ärgerlicherweise nutzte unser M4-Kit im 5-GHz-Band immer denselben Kanalblock 36 bis 48, weil die Dynamic Frequency Selection (DFS) fehlt. Damit werden gegenseitige Störungen mit Nachbar-WLANs im gleichen Frequenzbereich wahrscheinlicher.

Der WLAN-Durchsatz des Router-Nodes gegen das Acer-Notebook V3-372 (WLAN: QCA6174) war im Test gut bis sehr gut. Obwohl das M4-Kit kein separates WLAN-Modul für den die Nodes verbindenden Backbone hat, gingen über einen Repeater-Node am 20-m-Punkt durch Wände noch sehr gute 120 beziehungsweise 111 MBit/s bis zum Notebook am 26-m-Messpunkt.

Die Nodes können auch mit Ethernet als Backbone arbeiten. Nachdem wir ein Kabel zum Repeater-Node am 20-Meter-Punkt zogen, verdoppelte sich der Client-Durchsatz am 26-m-Punkt im 5-GHz-Band. Die 2,4-GHz-Performance blieb gleich. Bei der IPv4-Adressumsetzung (NAT) war der Router-Node im Test flott genug, um auch Gigabit-Internetanschlüsse fast ganz auszuschöpfen.

Das Client-Roaming zwischen den Nodes unterstützt das M4-Kit mit den WLAN-Funktionen Radio Resource Measurement (IEEE 802.11k) und BSS Transition (11v). In der App lässt sich zwar auch Fast Roaming (11r) aktivieren. Dann tauchte in den WLAN-Beacons das zugehörige Tagged-Element „Mobility Domain“ auf. Doch das Flag für „Fast BSS Transition“ war darin nicht gesetzt, sodass man die Fast-Roaming-Option des M4 als Nebelkerze werten muss. Bei Audiostreaming und HTTP-Videos klappte der Funkzellenwechsel mit einem Android-6-Smartphone trotzdem meist unterbrechungsfrei.

TP-Link untersucht das IPv6-Verhalten und hat für Juni 2019 eine neue Firmware angekündigt. Diese soll zunächst die Konfiguration per Browser und die Client-Anbindung per WPS nachrüsten.

Fazit

Deco M4 ist ein preisgünstiges und performantes Mesh-Kit. Wer „einfach nur Internet“ überall im Haus braucht, macht damit wenig falsch. Ist die IPv6-Funktion wichtig, dann sollte man sich anderswo umsehen, bis TP-Link die Macken behoben und vielleicht auch DFS für ein reibungsärmeres 5-GHz-WLAN nachgerüstet hat. *(ea@ct.de)* c't

WLAN-FAQ: ***ct.de/yeby***

TP-Link Deco M4

Mesh-WLAN-System	
Hersteller	TP-Link, www.tp-link.de
WLAN	IEEE 802.11n-300/ac-867, kein WPS, kein DFS
Bedienelemente	Reset, 1 Statusleuchte
Anschlüsse	2 × RJ45 (Gigabit-Ethernet)
NAT-Perf. PPPoE (DS / US)	898 / 895 MBit/s
IP-zu-IP (DS / US)	946 / 944 MBit/s
WLAN 2,4 GHz nah / 20 m (V3)	177 / 79–118 MBit/s
5 GHz nah / 20 m	344 / 110–200 MBit/s
Backbone-Durchsatz 20 m	219–279 MBit/s
Client-Durchsatz 26 m 2,4 / 5 GHz	120 / 111 MBit/s
Leistungsaufnahme Dreier-Kit	14,2 Watt / 26,1 VA (idle, ca. 37 € jährlich bei Dauerbetrieb und 30 ct/kWh)
Preis	73 / 120 / 185 € (Einer- / Zweier- / Dreier-Kit)

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

2020 software Quality days

EXPERIENCE THE VALUE OF QUALITY

14th – 17th January 2020, Vienna

CALL FOR PAPERS

SUBMIT YOUR PAPERS FOR THE SOFTWARE QUALITY DAYS!

You are kindly requested to submit your application for a presentation, tutorial or workshop to be included as part of the conference.

↗ **Submit your application starting from April 2019!**

www.software-quality-days.com

ONLY UNTIL JUNE 14

WE ARE LOOKING FORWARD TO YOUR CONTRIBUTION FOR 2020!

Key topic

Quality Intelligence: Software Quality in the absence of well defined Requirements

Further topics

Requirements, testing, automation, agile, project management, quality management, processes, techniques and methods

- Practical tracks
- Scientific track
- Solution Provider Forum
- Top keynote speakers
- Lectures
- Workshops and tutorials

Highlights

TOOL CHALLENGE

BEST QUALITY TOOL AWARD

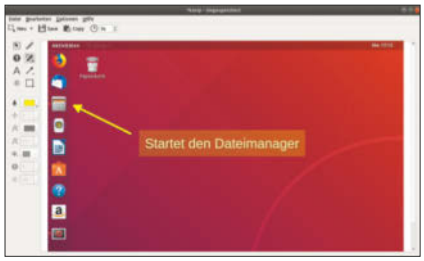
TOP KEYNOTE SPEAKERS

powered by iX

↗ **Submit your application starting from April 2019!**

www.software-quality-days.com

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.



Schnappschuss

Ksnip schießt Bildschirmfotos unter Windows, Linux und macOS. Das Ergebnis kann man ganz einfach mit grafischen Elementen aufpeppen.

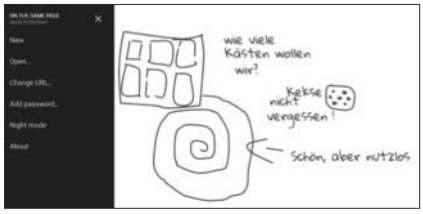
Ksnip knipst mit „Neu“ wahlweise ein Bildschirmfoto mit dem Inhalt aller Monitore, des aktuellen Bildschirms, eines Fensters oder eines rechteckigen Bereichs. Für Letzteres zieht man mit der Maus den Bereich auf. Eine Bildschirmlupe hilft bei der pixelgenauen Positionierung. Ksnip unterstützt nicht auf allen Betriebssystemen sämtliche Aufnahmemodi. Das Tool bannt auf Wunsch den Mauszeiger aufs Bild oder erstellt das Bildschirmfoto zeitverzögert.

Den Screenshot präsentiert Ksnip im Hauptfenster, wo man ihn mit Zeichenstift, Rechtecken, Ellipsen, Pfeilen und Texten versehen und Elemente im Bild durchnummerieren kann. Halbtransparente Flächen heben ähnlich wie Textmarker Bereiche hervor, unwichtige Elemente blendet man unscharf aus. Ksnip erlaubt die Wahl der Zeichenfarbe, Linienstärken, Textgröße und Schriftart. Die gezeichneten Elemente lassen sich nachbearbeiten oder jede Aktion einzeln zurücknehmen.

Das Ergebnis landet in einer Datei, in der Zwischenablage oder bei Imgur.com. Den Dateinamen schlägt Ksnip nach einem frei wählbaren Schema vor. Das Screenshot-Tool lässt sich auch über die Kommandozeile steuern. Unter Linux unterstützt Ksnip auch Wayland, in unseren Tests kam es dabei unter Gnome in einigen Fällen zu Grafikfehlern. *(Tim Schürmann/lmd@ct.de)*

Ksnip 1.5.0

Kommunikation	
Hersteller	Damir Porobic, https://github.com/DamirPorobic/ksnip
Systemanf.	Linux, macOS, Windows (nur mit Visual C++ Redistributable für Visual Studio 2015 in der 32-Bit-Version)
Preis	kostenlos



Kritzelgehilfe

Onthesamepage ist ein Multiuser-Whiteboard für den Browser, das eine Fläche für Notizen sowie Skizzen bereitstellt und keine Registrierung erfordert.

Das interaktive Whiteboard Onthesamepage lässt sich mit jedem gängigen Browser nutzen. Das funktioniert selbst auf Smartphone-Displays erfreulich einfach. Misslungene Zeichnungen lassen sich per Doppeltipp beziehungsweise Entfernen-Taste löschen. Falls der Bildschirm zu klein ist, sollte man zunächst heranzoomen, um die gewünschten Linien zielsicher zu treffen.

Über das Menü oben links lassen sich bestehende Boards öffnen, indem man deren Namen einträgt – jede Instanz erhält einen eigenen Namen, der sich ändern lässt. Außerdem kann man für jedes Board ein Passwort festlegen.

In der kostenlosen Basisversion lassen sich beliebig viele Boards erstellen, aber nur von zwei Nutzern gleichzeitig bearbeiten. Wenn man ein Board 14 Tage lang nicht verwendet, wird es automatisch gelöscht. Außer der kostenlosen Version gibt es für 35 US-Dollar eine Standardversion zum Selbsthosten, die von beliebig vielen Nutzern verwendet werden kann. Außerdem kann man individuell zugeschnittene Angebote anfragen.

Mit Onthesamepage können Nutzer sehr einfach gemeinsam Ideen festhalten und bearbeiten. Zusatzfunktionen wie Dateiimport, Stempel oder vorgefertigte Formen zum Einfügen gibt es nicht. Jeder, der ein solches einfaches Medium schätzt, findet sich sofort zurecht. *(apoi@ct.de)*

Onthesamepage

Whiteboard-Web-App	
Anbieter	https://onthesamepage.online
Systemanf.	aktueller Webbrowser
Preis	kostenlos (Basisversion), 35 US-$ (Anwendung zum Selbsthosten), individuelle Angebote

Post-Eule

Mit dem Add-on Eule gibt sich Thunderbird als Outlook-Webmailer aus und synchronisiert Nachrichten mit Exchange-Servern.

Mozillas populärer Mail-Client Thunderbird kann selbst nur via IMAP und SMTP auf Exchange-Konten zugreifen. IMAP ist aber oft serverseitig deaktiviert. Die Thunderbird-Erweiterung Eule umgeht diese Einschränkung mit einem Trick: Sie gibt sich de facto als Outlook-Webclient (OWA) aus, spricht in dessen (undokumentierter) Sprache mit Exchange-Servern und übergibt ein- und ausgehende Nachrichten von Exchange zu Thunderbird und umgekehrt. Das funktioniert sogar mit Anhängen, Ordnerstrukturen und Kontakten.

Eule speichert die OWA-Zugangsdaten in Thunderbirds Passwort-Manager. Derzeit kann das Add-on nur „pollen“, also in regelmäßigen Abständen synchronisieren. Es richtet sich nach dem Intervall, der in den Servereinstellungen zum Konto in Thunderbird eingestellt ist. Bei den voreingestellten zehn Minuten entsteht also ein erheblicher zeitlicher Versatz.

Weil Eule nach den neuen Mozilla-Vorgaben als sogenannte MailExtension in den Mailer kommt, funktioniert es erst ab Thunderbird 60.5. Nach einem kostenlosen Testmonat werden zehn Euro pro Jahr fällig. Achtung bei der geschäftlichen Anwendung: Klären Sie unbedingt ab, ob Ihr Arbeitgeber es erlaubt, mit anderen Clients als Outlook Mails abzurufen – ansonsten kann Ärger ins Haus stehen. *(hob@ct.de)*

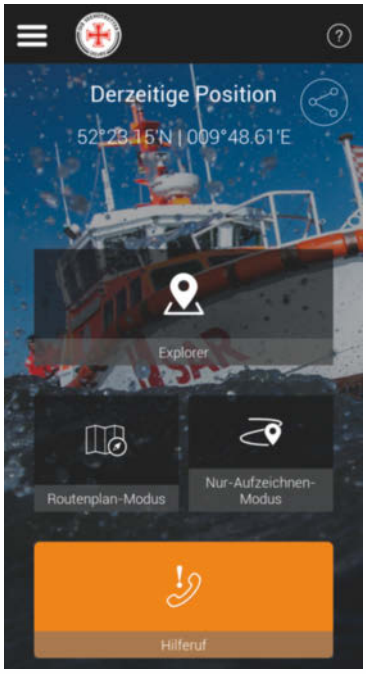
Eule für Exchange

Thunderbird-Add-On für Exchange-Konten	
Hersteller	Beonex GmbH, www.beonex.com/owl/
Systemanf.	Thunderbird ab 60.5, Exchange-2013-Account oder höher
Preis	1 Monat kostenlos, dann 10 € pro Jahr (Lizenzkauf über die Hersteller-Site)

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

SafeTrx für Wassersportler

Viele Freizeitunfälle in Küstengewässern könnten glimpflicher ausgehen, wenn die Retter früher und mit genaueren Positionsangaben alarmiert würden. Das kostenlose SafeTrx soll Abhilfe schaffen.



Mit der App möchte die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS) dabei nicht nur Surfern oder Schlauchbootfahrern ein zusätzliches Hilfsmittel an die Hand geben, sondern auch den Besatzungen größerer Jachten: Während die einen nur eine mobile oder gar keine Notfunkausrüstung dabei haben, kann sie den anderen etwa beim Kentern verloren gehen. Dann bleibt mit Glück noch ein Handy für den Notruf – oder eine dritte Person wird rechtzeitig darauf aufmerksam, dass die Verunglückten an ihrem Ziel überfällig sind. Hier kommt SafeTrx ins Spiel.

Die Installation via App Store oder Google Play und die anschließende Registrierung funktionierten problemlos. Erforderlich sind außerdem Freigaben für Anrufe, Gerätestandort, Dateizugriff und Kamera. Anschließend füttert man die App im Mobilgerät oder über das Web-Interface mit persönlichen Angaben, Notfallkontakten sowie Daten und Fotos seines Bootes oder Sportgerätes. Zusätzlich kann man sich Checklisten für deren Wartung und für Törns zusammenstellen. Alle Daten speichert SafeTrx nach Angaben der DGzRS ausschließlich auf europäischen Servern. Sie stehen laut Datenschutzbestimmungen nur dem Nutzer und im Ernstfall den Rettungskräften zur Verfügung.

Die App alarmiert auf zwei Arten: Erstens kann der Nutzer über das Mobilfunknetz einen Notruf absetzen. Der geht samt Positionsangabe und wahlweise einem Foto an die Seenotleitung (Maritime Rescue Coordination Centre, MRCC) – interessant auch für Wattwanderer. Man berührt an einer beliebigen Stelle in der App mindestens drei Sekunden lang den Bildschirm und gelangt direkt ins Notrufmenü. Zweitens kann der Nutzer seine Route über das Mobilfunknetz mittracken und den SafeTrx-Server Alarm schlagen lassen, wenn er die Zielankunft nicht bis zum geplanten Zeitpunkt bestätigt. Hat man kein fixes Ziel, steht ein reiner Aufzeichnungsmodus ohne Zielzeit zur Verfügung. Damit erhalten die Retter auch für solche Fahrten Positionsdaten.

Im Routenplanmodus schickt SafeTrx bei Überfälligkeit zunächst dem Nutzer eine Warnung. Reagiert der darauf nicht, benachrichtigt der Server unabhängig vom Mobilfunknetz 15 Minuten später die Notfallkontakte. Diese alarmieren im Zweifelsfall das MRCC, das die Rettungskräfte dann mit den letzten Positionsangaben auf die Suche schickt. In beiden Modi kontaktiert SafeTrx die Notfallkontakte überdies, sobald der Akkustand im Smartphone des Nutzers unter zehn Prozent fällt. In unserem kurzen Test an Land klappten das Tracking und die Alarmierung der Notfallkontakte auf Anhieb. Auch in der Praxis hat sich die App bereits bewährt: Ende November 2018 retteten französische Helfer in der Biscaya eine Seglerin, die über SafeTrx das deutsche MRCC alarmiert hatte.

Die Schwäche der App ist die starke Abhängigkeit vom Mobilgerät und vom Mobilfunknetz. Das kommunizieren die Betreiber auch ausdrücklich so. Ist man sich dieser Einschränkung bewusst, erhält man mit SafeTrx eine sehr empfehlenswerte, leicht zu bedienende und potenziell lebensrettende Ergänzung zu anderen Notrufmitteln. *(mon@ct.de)*

SafeTrx

Seenotruf-App	
Anbieter	Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger, sicher-auf-see.de/safetrx
Systemanf.	iOS 7.0, Android 4.2
Preis	kostenlos

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Jetzt durchstarten mit dem ESP32!
Als Heft oder digital:
shop.heise.de/esp-special

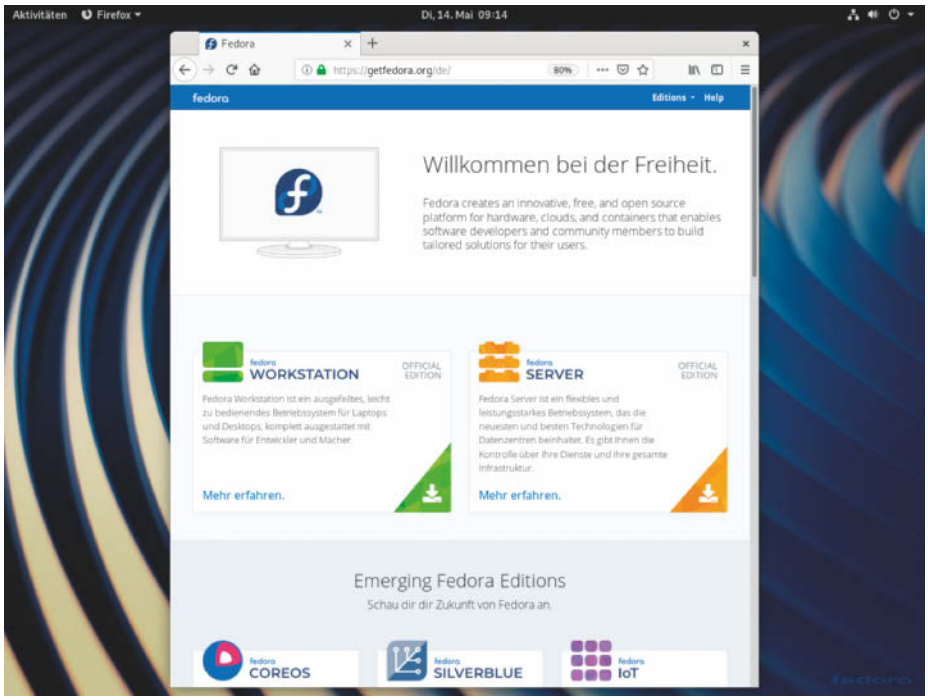
INKLUSIVE:

Original ESP32-Modul

shop.heise.de/esp-special
service@shop.heise.de
Auch als eMagazin erhältlich unter:
shop.heise.de/esp-special-pdf

Generell **portofreie Lieferung** für Heise Medien- oder Maker Media Zeitschriften-Abonnenten oder ab einem Einkaufswert von 15 €.

heise shop
shop.heise.de/esp-special



Vorneweg

Linux-Distribution Fedora 30 mit noch mehr Desktop-Umgebungen

Fedora bootet jetzt ähnlich elegant wie macOS. Der Standard-Desktop, der Paketmanager und der IPC-Dienst versprechen, schneller zu arbeiten. Eine neue, mit Images statt Paketen arbeitende Variante reift, wurde aber noch nicht zur Hauptausgabe der Distributions-Familie.

Von Thorsten Leemhuis

Fedora gilt als aktuelle und umfangreich ausgestattete Linux-Distribution, die trotz neuester Techniken und moderater Update-Strategie eine robuste Arbeitsumgebung bietet. An diesem Ruf feilt auch die neue Version wieder – unter anderem mit einem Schwung von Performance-Verbesserungen und einem abermals schickeren Boot-Prozess. Der ist allerlei Feinschliff am bei Fedora 29 eingeführten „Flicker Free Boot“ zu verdanken. Durch ihn starten Systeme mit moderner Intel-Grafik jetzt ähnlich elegant wie macOS oder Windows: Schon das UEFI-BIOS stellt die zum Monitor passende Auflösung und Bildwiederholrate ein, um damit ein Hersteller-Logo zu zeigen; wenn die Linux-Distribution zu starten beginnt, gesellen sich im unteren Bilddrittel ganz dezent ein Fedora-Logo und eine Fortschrittsanzeige dazu; wenig später erfolgt ein fließender Übergang zum grafischen Anmeldemanager, ohne dass das Bild zwischenzeitlich schwarz wird oder flackert. Einige alte Linux-Hasen halten sowas für überflüssigen und kontraproduktiven Schnickschnack, den sie sofort deaktivieren, um Grub und Startmeldungen zu sehen. Für manche Nutzer wird Linux aber nur attraktiv, wenn es auch schön aussieht; daher wundert es nicht sonderlich, dass andere Distributionen schon darauf schielen, das Verfahren zu übernehmen.

Das gilt auch für eine andere Neuerung: Fedora verwendet zur Interprozess-Kommunikation (Inter-Process Communication/IPC) via D-Bus jetzt nicht mehr die Referenzimplementierung Dbus, sondern den Dbus-Broker. Dieser Dienst entstand im Umfeld der aufgegebenen Kernel-D-Bus-Implementierung Kdbus, als dessen Entwickler feststellten, dass sie viele der erhofften Performance-Vorteile auch ohne einen IPC-Dienst im Kernel erreichen können. Zugleich soll der Dbus-Broker noch eine ganze Reihe von Problemen aus der Welt schaffen, welche tief in der bislang unangefochten dominierenden Referenzimplementierung stecken.

Hauptausgabe

Eine von drei Hauptvarianten und Aushängeschild der Familie von Fedora-Distributionen ist und bleibt die Workstation Edition, die sich um den Gnome-Desktop dreht. Sie verwendet jetzt das im März veröffentlichte Gnome 3.32, das zahlreiche Performance-Optimierungen, eine Rechteverwaltung für Apps und ein frischeres Erscheinungsbild mit neuen Icons gebracht hat. Außerdem gab es Verbesserungen, um die gesamte Bedienoberfläche mit „krummen“ Faktoren wie 1,5 oder 1,66 zu vergrößern. Das ist für HiDPI-Monitore wichtig, wo eine Skalierung um Faktor 2 übers Ziel hinausschießt. Bei Fedora funktionieren krumme Faktoren allerdings nur, wenn Gnome im standardmäßig verwendeten Wayland-Modus läuft; beim jüngst vorgestellten Ubuntu Desktop 19.04 gelingt es auch im X11-Modus. Bei beiden gilt die Funktion aber als experimentell, daher muss man sie explizit aktivieren:

```
gsettings set org.gnome.mutter ↵
↳experimental-features ↵
↳"['scale-monitor-framebuffer']"
```

Neben der Workstation Edition gibt es von Fedora sieben „Spins“, die außer Installation auch den Live-Betrieb erlauben, statt Gnome aber die Bedienoberflächen Cinnamon, LXDE, LXQt, KDE Plasma, Mate oder Xfce nutzen. Die sind auf einem recht aktuellen Stand, daher liegt nun etwa LXQt 0.14 bei. Alle Distributionsvarianten greifen auf dieselben Paket-Repositories zu, über die man jetzt noch zwei weitere Bedienoberflächen erhält: Den von Elementary OS bekannten Pantheon-Desktop sowie das Deepin Desktop Environment der chinesischen Linux-Distribution Deepin.

Im Rahmen der „Labs“, die für bestimmte Einsatzzwecke optimierte Software-Ausstattungen mitbringen, gibt es

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

jetzt auch wieder das „Security Lab“: eine Fedora-Variante, die Werkzeuge für Security Auditing, forensische Untersuchungen und Penetration Testing mitbringt. Noch unfertig und daher nur als Vorabversion erhältlich ist auch die neue „Internet of Things (IoT) Edition“, die es mit Ubuntu Core aufnehmen soll.

Die zweite Hauptvariante von Fedora ist die Server Edition. Sie bringt jetzt „Linux System Roles“ mit, bei denen es sich um einige Rollen und Module für das Orchestrierungswerkzeug Ansible handelt. Sie sollen Admins typische Konfigurationsaufgaben erleichtern, etwa bei der Netzwerkkonfiguration.

Zur Server Edition gehören jetzt auch Images für den Einsatz in Clouds, die bislang zur dritten Hauptvariante gehörten, der Atomic Edition. Sie wurde fallengelassen, um Platz für Fedora CoreOS zu machen: Ein voll auf den Betrieb von Containern ausgelegtes Betriebssystem, das grob für Juni geplant ist und Techniken von Atomic Host und Container Linux vereint; Letzteres war eines der Flaggschiffe der Firma CoreOS, die Red Hat im vergangenen Jahr übernommen hat. Genau wie bei den beiden Vorläufern erfolgen Installation und Updates bei der neuen Fedora-Variante mit einem Image-artigen Verfahren, das Rollbacks ermöglicht: Wenn nach einem Update etwas nicht mehr geht, kann man durch Neustart in Sekundenschnelle zum bisher genutzten Betriebssystemstand zurückkehren.

Zurückgestellt wurden vage Überlegungen, die bisherige Form der Fedora Workstation zu einer normalen Edition zurückzustufen und durch das junge, aber merklich gereifte Fedora Silverblue zu ersetzen. Bei dieser Distributionsvariante erfolgen Installation und Update nicht über hunderte Pakete, wie es bei Linux-Distributionen für PCs üblich ist, sondern über ein Image-artiges Verfahren; dieser mit Rpm-Ostree arbeitende Ansatz ähnelt daher den bei Android, Atomic Host, ChromeOS, CoreOS verwendeten Prozessen. Der große Vorteil: die erwähnten Rollbacks bei einem Desktop-Betriebssystem. Das Ganze hat aber auch einige Nachteile, weil die Betriebssystemumgebung schreibgeschützt eingehängt wird. Zielgruppe sind daher eher Anwender, die eine Linux-Distribution weitgehend so nutzen, wie sie nach der Installation daherkommt.

Unter der Haube

Der Kernel basiert auf Linux 5.0; er soll Ende Mai einen Sprung auf Linux 5.1 machen, das wenige Tage nach Fedora 30 erschienen ist. Ungefähr zehn Wochen danach sollte 5.2 folgen, das derzeit entwickelt wird – solche Wechsel sind bei Fedora normal. Ähnlich geht Fedora auch bei den standardmäßig installierten 3D- und Video-Treibern vor, die vorerst Mesa 19.0 stellt. Durch die Kombination dieser aktuellen Linux- und Mesa-Versionen unterstützt Fedora aktuelle und in den nächsten Monaten erwartete Hardware besser als Ubuntu LTS oder Linux Mint; außerdem entlockt es aktuellen Grafikprozessoren von AMD und Intel oft auch mehr 3D-Leistung.

Ein im Wayland-Modus laufendes Gnome soll laut Entwicklern jetzt alles bieten, um mit Nvidias proprietärem Grafiktreiber adäquat und performant zu laufen. Das erfordert allerdings eine neue Treibergeneration, die Nvidia wohl erst zum Herbst veröffentlichen will. Eine aktuelle Version des Treibers fehlt Fedora wie gewohnt, denn ähnlich wie Debian beschränkt sich das Fedora-Projekt bewusst auf FLOSS (Free/Libre & Open-Source Software). Der Treiber oder Anwendungen wie Slack, Steam oder Spotify lassen sich aber leicht via RPM Fusion oder Flathub nachinstallieren.

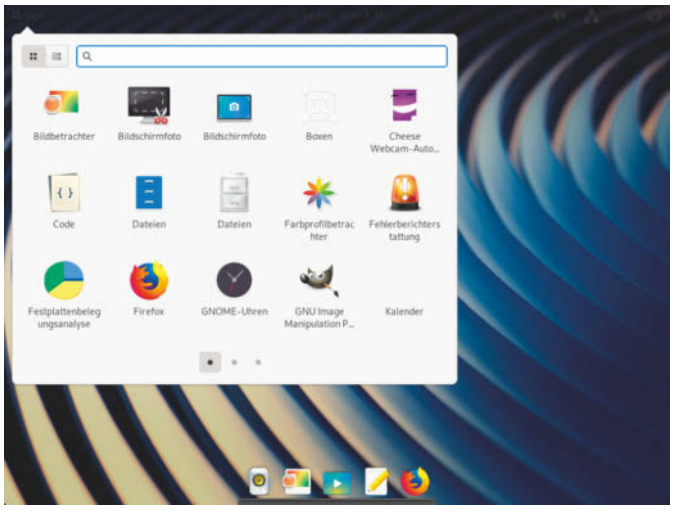
Standard-Kommandozeilen-Shell ist jetzt die Bash 5.0. Beim Aufruf von `gpg` wird nicht mehr die Legacy-Version des GNU Privacy Guard aktiv, sondern ein aktuelles Gnupg der 2.2-Serie. Die nahezu parallel zum neuen Fedora erschienene GCC 9 stellt den Standard-C-Compiler.

Grub konfiguriert die im Bootmenü angezeigten Kernel-Versionen jetzt ad hoc aus Boot-Loader-Spec-Dateien, die in /boot/loader/entries liegen. Wenn andere Distributionen dieses Konzept aufgreifen, kann es langfristig einige der seit Langem schwelenden Probleme bei der Parallelinstallation mehrerer Linux-Distributionen beseitigen.

Die Systemaktualisierung erfolgt etwas schneller und lädt weniger Daten herunter, da Fedora die Metadaten der Update-Repositories jetzt mit dem noch jungen Delta-Kompressionsformat Zchunk packt.

Fazit

Wie so häufig bei im Halbjahrestakt erscheinenden Linux-Distributionen bringt das neue Fedora nur wenige Aufsehen erregende Neuerungen; durch die vielen kleinen und mittelgroßen Verbesserungen macht es aber wieder einen signifikanten Schritt nach vorn. Durch solche ist Fedora dieser Tage auch leichter zu handhaben als vor einigen Jahren. Neueinsteiger sind mit Ubuntu oder Mint zwar trotzdem noch besser bedient. Wer mit den zwei Distributionen aber unglücklich ist, findet in Fedora mittlerweile eine Alternative, die nicht so viel abverlangt wie Debian oder Arch Linux; bei letzterem bekommt man neue Programmversionen zwar noch schneller, dafür erhält Fedora ein wenig mehr Feinschliff. *(thl@ct.de)* c't



Fedora bringt jetzt den von Elementary OS bekannten Pantheon-Desktop mit. Auch die Oberfläche von Deepin ist nun dabei.

Fedora 30

Linux-Distributions-Familie	
Hersteller	Fedora-Projekt, https://getfedora.org
Supportzeitraum	bis einen Monat nach Erscheinen des zweiten Nachfolgers, wahrscheinlich daher bis Ende Mai 2020
Preis	kostenlos

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Flüsterleise Hitzekiller

Prozessorkühler für unter 35 Euro für AMD- und Intel-CPUs

Sieben preiswerte Kühler treten gegen die von AMD und Intel mitgelieferten Boxed-Modelle an. Ihr Auftrag: Hitzköpfe möglichst lautlos kalt zu machen. Den erfüllen sie auf unterschiedliche Art fast immer vorbildlich, bis auf einen Ausreißer.

Von Benjamin Kraft

Sicher, die sogenannten Boxed-Kühler, die AMD und Intel ihren Mainstream-CPUs für die Prozessorfassungen AM4 respektive LGA1151(v2) beilegen, tun ihren Job. Dem Preisdruck geschuldet sind die einfach gestrickten Modelle aber auf geringe Kosten statt auf einen besonders leisen Betrieb hin optimiert. Und Intels übertaktbaren K-CPUs liegen ohnehin keine Kühler bei.

Ein Stille-Upgrade muss aber nicht teuer sein; schon ab 7 Euro gibt es Kühler, die viel leiser als die Herstellerbeigaben sind und sogar besser kühlen. Oft haben sie auch noch Reserven für ein späteres Upgrade auf eine kräftigere CPU, die mehr Abwärme produziert, oder für Overclocking-Experimente – immerhin versprechen manche Modelle, bis zu 200 Watt an Abwärme wegkühlen zu können. Allerdings nutzen hohe Kühlleistung und niedrige CPU-Temperaturen nichts, wenn man sich bei der Montage die Finger verknotet oder die Einzelteile wegen der schlechten Anleitung aus Frust an die Wand feuert.

Sieben CPU-Kühler mit unterschiedlicher Bauform und Kühltechnik mussten im Labor und im praktischen Einsatz zeigen, was sie in den genannten Disziplinen draufhaben. Die ungleichen Zwillinge Xilence A250PWM und I250PWM für

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

AMD- respektive Intel-CPUs sind mit rund sieben Euro die Preisbrecher im Testfeld. Den Alpenföhn Ben Nevis Advanced von EKL gibt es ab 26 Euro. Zwischen 30 und 35 Euro drängen sich der Arctic Freezer 34 eSports Duo, der be quiet Shadow Rock LP, der Thermalright True Spirit 120 Direct und der Scythe Choten. Bis auf die Xilence-Kühler lassen sich alle nicht nur auf den AMD-Sockeln der FMx- und AMx-Serien und allen Varianten der Intel-Fassung LGA115x anbringen. Manche passen auch auf die Fassungen LGA2011 und LGA2066 für Intels High-End-Desktop-Prozessoren (HEDT) oder die ältere LGA1366. Als Bezugspunkt dienten die beiliegenden Boxed-Kühler unserer Test-CPUs von AMD und Intel.

Alle Lüfter haben vierpolige Anschlusskabel. Anders als solche mit dreipoligen Anschlüssen, deren Drehzahl über die Spannung geregelt wird, liegt letztere bei Vier-Pin-Lüftern konstant bei 12 Volt. Über den zusätzlichen Pin läuft aber ein Rechtecksignal, das ein kleiner Baustein im Lüfter als Geschwindigkeitsvorgabe interpretiert – konkret: als Prozentzahl der Maximaldrehzahl. Je höher der Tastgrad dieser Pulsweitenmodulation (PWM), desto schneller dreht der Lüfter.

Die Messungen bestanden aus zwei Teilen: Zunächst erstellten wir mit dem Drehzahlinator, unserer selbst gebauten Lüftermessstation, für alle Lüfter in Fünfprozentschritten eine Drehzahlkurve über den PWM-Regelbereich. Dabei stellte sich heraus, dass die meisten Lüfter bis circa 30 Prozent Tastverhältnis mit ihrer niedrigsten Drehzahl laufen und dann annähernd linear bis zur Maximalgeschwindigkeit beschleunigen.

Anschließend kamen die Kühler auf dem primären Testsystem in die Geräuschmesskabine, wo wir die Lautstärke bei einem PWM-Signal von 25, 50, 75 und 100 Prozent ermittelten. Zuletzt maßen wir zusätzlich die Lautheit und CPU-Kerntemperatur im Windows-Leerlauf und unter Volllast, die wir mit dem Prozessorfresser Prime95 simulierten. Da sich die AMD-Plattform im Leerlauf identisch verhielt, beschränkten wir uns bei ihr auf die Volllastmessungen. Um andere Lärmquellen zu vermeiden, führten wir alle Messungen im offenen Aufbau ohne Gehäuse mit einem semi-passiven Netzteil durch, dessen Lüfter sich erst bei einer Last von 500 Watt zuschaltet.

Testplattform mit 65 Watt – eigentlich

Wir entschieden uns recht schnell gegen eine aufgeputschte Super-Plattform mit besonders hitzköpfiger CPU, die ohnehin einen teureren Kühler bräuchte – uns ging es nicht darum, Extreme auszuloten, sondern den Alltag abzubilden. Stattdessen sollte ein Vernunftrechner der 65-Watt-Klasse als Basis dienen.

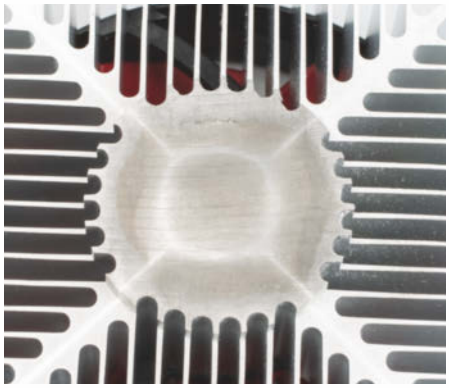
Primäres Testsystem und Ausgangslage war deshalb Intels Sechskern-CPU Core i5-8400 mit Boxed-Kühler auf dem MSI-Mainboard B360M Pro-VH aus unserem günstigen Gaming-Bauvorschlag [1]. Das AMD-Pendant bestand aus einem Ryzen 5 2600 auf einem MSI X370 SLI Plus, ebenfalls mit zugehörigem Boxed-Kühler Wraith Stealth.

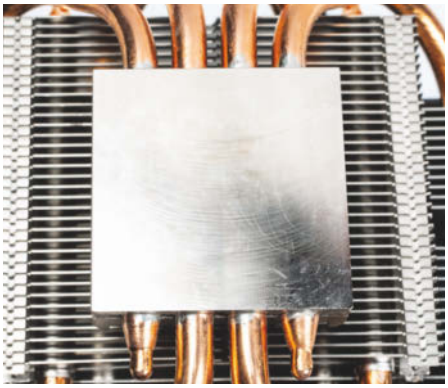
Das Versprechen der Hersteller, ihre Kühler kämen noch mit 95-Watt-CPUs zurecht, prüften wir mit einem Core i5-9600K. Als Unterbau diente auch hier ein MSI-Board, nämlich das MPG Z390 Gaming Plus [2]. Auf allen Plattformen kam eine selbst erstellte Lüfterkurve zum Einsatz, die bei den Temperaturstufen 40, 55, 70 und 95 °C (respektive bei AMD 85 °C) die PWM-Einstellungen 20, 40, 65 und 100 Prozent vorsah.

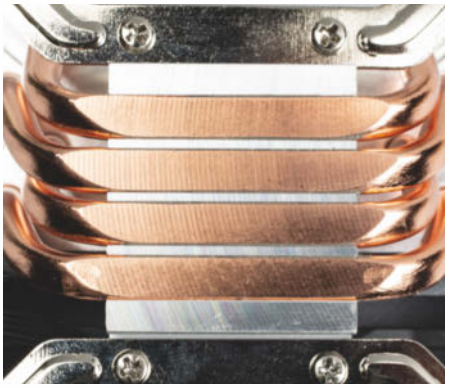
So viel zur Theorie. Allerdings staunten wir nicht schlecht, als der eigentlich zahme Core i5-8400 durch Prime95 unter Volllast gesetzt mit einigen Kühlern nach etwa fünf Minuten zu drosseln begann. Der Takt sprang dabei zwischen der Nominalfrequenz von 2,8 GHz und einem Turbo von 3,8 GHz auf und ab. Laut dem Überwachungstool HWInfo lag die Leistungsaufnahme der CPU (Package Power) bei 95 Watt und in Turbospitzen sogar noch darüber.

Ein Blick in Intels XTU (Extreme Tuning Utility) brachte Klärung: MSI hinterlegt im BIOS-Setup sehr aggressive Standardwerte für den Turbo-Betrieb. Die eigentlich nur acht Sekunden kurze Turbophase, in der die CPU ihre nominale Leistungsaufnahme überschreiten darf, war auf 28 Sekunden bei 119 Watt eingestellt. Danach durfte die CPU immer noch zeitlich unbegrenzt bis zu 95 Watt verbraten, wovon sie derart entfesselt auch gern Gebrauch machte. De facto spielte der i5-8400 damit eine TDP-Klasse höher.

Dabei drosselte die CPU nicht einmal aus thermischen Gründen, denn selbst mit dem Boxed-Kühler lag die Kerntemperatur mit 88 °C noch im grünen Bereich und müsste erst ab rund 95 °C ausgebremst werden. Dafür verdient sich der kleine Intel-Kühler übrigens ein kleines Lob. Stattdessen waren es die Spannungswandler (Voltage Regulator Modules, VRMs) des B360M Pro-VH, die die Notbremse zogen, weil sie bis zu 110 °C heiß wurden. MSI hat bei diesem Board die Kühlkörper auf den VRMs eingespart. Während die Spannungswandler bei Intels Boxed-Kühler und dem Xilence







Bei einfachen Boxed-Kühlern (links) ist die Kontaktplatte meist Teil des Kühlkörpers. Bei aufwendigeren Kühlern laufen die Heatpipes entweder durch einen Sockel oder liegen direkt auf dem Prozessordeckel auf (rechts).

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Arctic Freezer 34 eSports Duo

Der Arctic-Kühler ist der größte und schwerste im Testfeld. Optisch macht er mit seinen farbigen Lüfterrahmen viel her. Zur Auswahl steht er in Rot, Gelb, Weiß oder Hellgrün. Außerdem pustet er die Hitze mit zwei Lüftern im Push-Pull-Betrieb weg. Der hintere dreht durchweg etwas schneller, weshalb man bei der Montage auf die richtige Platzierung achten muss. Anstelle einer gedruckten Anleitung legt Arctic einen Zettel mit einem QR-Code bei, der zu einer Webseite mit einer guten animierten Beschreibung führt. Dennoch will nicht jeder das Smartphone für die Installation zücken, gerade wenn sie so viele Schritte umfasst – und so viele Teile: Die speziellen Abstandsbolzen für verschiedene CPU-Sockel, die man nicht durcheinanderbringen darf, sind nur durch schlecht erkennbare Kerben gekennzeichnet. Bei AMD passt der Kühler nur auf den aktuellen Sockel AM4.

Mit 65-Watt-CPU bleibt der Freezer praktisch lautlos, rutscht aber auf der 95-Watt-CPU mit 0,8 Sone ins hintere Mittelfeld. Bei einem PWM-Signal von 10 Prozent bleiben die Lüfter stehen und laufen erst bei 15 Prozent wieder an – das sieht die PWM-Spezifikation gar nicht vor. Wir empfehlen, im BIOS-Setup einen PWM-Mindestwert von 20 Prozent einzustellen. So zieht ein steter Windzug durchs Gehäuse und die Lüfter bleiben leise.

54 °C **<0,1 Sone** (Volllast auf 65-Watt-CPU)

- sehr leise
- sehr gute Kühlleistung
- keine gedruckte Anleitung
- aufwendig zu montieren

be quiet Shadow Rock LP

Dieser nur knapp acht Zentimeter hohe Kühler ist prädestiniert für kompakte Rechner, die Montage erfordert aber etwas Feinmotorik, denn nach dem Einbau des Kühlerrahmens wird es fummelig. Dann muss man den Steg, der den Kühler am Rahmen hält, durch den Kühlerfuß schieben und anschließend die Schrauben in den Steg einsetzen. Dabei ist aber der Kühlkörper im Weg. Hat man sie von der Seite hereinbugsiert, muss man das Konstrukt auf den vorbereiteten Sockel setzen, ohne dass eine Schraube herauskippt oder beim Auflegen auf den Rahmen herausspringt, und von oben durch den Kühler festschrauben. Mit Klammersystem auf AMD umgerüstet ist es nicht besser.

RAM-Riegel mit einfachen Kühlkörpern passen noch unter den Shadow Rock LP. Wer OC-Module mit hohen Kühlfähnchen einsetzt, muss den Kühler anders ausrichten. Mit Heatpipes nach unten verdeckt er aber möglicherweise den achtpoligen CPU-Power-Anschluss. Zeigen sie zu den DIMM-Slots, kollidiert er auf manchen Mainboards wie unserem MSI B360M Pro-VH mit dem hinteren Gehäuselüfter. Dafür kann freilich be quiet nichts. Dennoch sollte man vorher die Gegebenheiten im Gehäuse prüfen.

Im Betrieb überzeugt der Shadow Rock LP mit guter Kühlleistung bei quasi lautlosem Betrieb. Das gilt selbst mit 95-Watt-CPU. Kompakte Gehäuse muss man allerdings gut belüften.

61 °C **<0,1 Sone** (Volllast auf 65-Watt-CPU)

- sehr leise
- gute Kühlleistung
- sehr flach
- fummeliger Einbau

EKL Alpenföhn Ben Nevis Advanced

Der Kühler, dessen Name ein alpines Wetterphänomen mit einem Berg in Schottland vermischt, gehört zu den dicksten im Feld. Mehr Kühlfläche bringt nur Arctic an den Start. Dafür hat der große Ben den größten Lüfter. Entsprechend gemächlich kann der 130-Millimeter-Rotor drehen, sein trichterförmiger Rahmen bündelt den Luftstrom.

Mit 65-Watt-CPU blieb der Kühler unter Volllast praktisch unhörbar, mit 95-Watt-CPU stieg die Lautstärke auf 0,7 Sone. Die Werte für den Ryzen 5 2600 lagen dazwischen – nicht schlecht für den einzigen Tower-Kühler unter 30 Euro. Es bleiben zwar noch Kühlreserven für dickere Prozessoren, allerdings würden wir die vom Hersteller angegebenen 150 Watt nicht nur wegen der maximalen Lautheit von 1,8 Sone nicht ausreizen. Auch thermisch könnte das knapp werden.

Ab Werk ist der Kühler mit Halteklammern für AMD-Systeme ausgerüstet; die Montage klappt im Handumdrehen. Läge der größere Clip allerdings auf der linken statt der rechten Seite, hätte man auf manchen Mainboards mehr Platz. Die Anleitung erklärt die Umrüstung auf Intel-Systeme und die Installation gut. Der Zusammenbau ist auch für Erstschrauber einfach zu erledigen.

57 °C **0,1 Sone** (Volllast auf 65-Watt-CPU)

- sehr leise
- gute Kühlleistung
- günstig
- einfach zu montieren

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Scythe Choten

Vier V-förmig angeordnete Heatpipes wachsen seitlich aus dem Kühlerfuß empor und lassen den Kühlkörper optisch über dem Mainboard schweben. Die elf Lüfterschaufeln blasen von oben Richtung Mainboard und machen den mit zwölf Zentimeter noch niedrigen Kühler zu einem Zwitter aus Tower und Top-Blower. Trotz des abwärts gerichteten Luftstroms gelang es allerdings auch dem Choten nicht, die heißlaufenden Spannungswandler unseres B360-Mainboards ausreichend zu kühlen.

Die CPU hat der Kühler thermisch hingegen gut im Griff und hält noch Prozessoren der 95-Watt-Klasse bei 70 °C. Auf dem Core i5-8400 ist er zwar der lauteste unter den hier getesteten Heatpipe-Kühlern, gehört mit 0,3 Sone aber dennoch zu den Leisetretern seiner Zunft. Mit dem Core i5-9600K erreichte er immer noch gute 0,5 Sone.

Die Montage ist fix erledigt. Ab Werk ist der Choten mit Push-Pins für den Einsatz auf Intel-Platinen vorgerüstet. Rundum festdrücken, fertig. Bei AMD-Systemen schraubt man die Push-Pin-Bleche ab, legt den Haltesteg mit Halteklammern auf den Kühlerfuß und klippt den Kühler auf den CPU-Sockel. Das wars. Schneller lassen sich nur die Boxed-Kühler anbringen.

57 °C **0,3 Sone** (Volllast auf 65-Watt-CPU)

- sehr leise
- gute Kühlleistung
- geringe Bauhöhe
- einfach zu montieren

Thermalright True Spirit 120 Direct

Neben den Tower-Brocken von Arctic und EKL nimmt sich der Kühlkörper des True Spirit Direct 120 zierlicher aus. Vorteil: Er passt auch in schmalere Gehäuse als die Konkurrenten. Mit vorgeschnalltem Lüfter spielt er optisch wieder in derselben Liga. Für die Kühlleistung gilt das ebenfalls, denn unter ihm erreicht der Core i5-8400 die zweitniedrigste Volllasttemperatur in diesem Vergleich – bei flüsterleisem Betrieb.

Wie der Name bereits verrät, liegen die vier Heatpipes direkt auf dem Heatspreader des Prozessors auf. Zwischen den Röhrchen bleiben größere Spalten als etwa bei Arctic oder EKL. Der Kühlleistung scheint das allerdings keinen Abbruch zu tun. Interessanterweise soll man laut Anleitung nicht nur einen Klecks Wärmeleitpaste auf den Prozessor tun, sondern auch die Kontaktfläche des Kühlers damit bestreichen. Damit zu großzügig aufgetragene Paste nicht in den Sockel quillt, legt Thermalright einen Plastikeinsatz für die Fassung LGA1151 bei.

Schraub-Routiniers werden mit der vielschrittigen Montage keine Probleme haben. Bastel-Beginner sollten ein wenig mehr Zeit einplanen, um die mit Informationen dicht gepackten Bilder der Anleitung zu dekodieren.

55 °C **0,2 Sone** (Volllast auf 65-Watt-CPU)

- sehr leise
- sehr gute Kühlleistung
- geringe Bauhöhe
- aufwendig zu montieren

Xilence A250 PWM / I250 PWM

Nur sieben Euro verlangt Xilence für den AMD-Kühler A250 PWM oder das Intel-Pendant I250 PWM. Auch auf den zweiten Blick kann man die beiden mit ihren großen Alu-Kühlkörpern und den darauf sitzenden 90-Millimeter-Lüftern für Boxed-Kühler halten. Der A250 PWM ist schnell montiert, weil man seine Halteklammer über einen Spannmechanismus einfach an der vormontierten Kühlerhalterung anbringt. Den I250 PWM schraubt man in eine Konterplatte unter dem Mainboard. Dabei knirschten die federgelagerten Schrauben zwar, wir konnten aber weder Abrieb noch andere Schäden erkennen.

Der I250 PWM machte seine Sache auf dem i5-8400 durchweg besser als Intels Boxed-Kühler, hielt die CPU minimal kühler und blieb unter Volllast mit 0,8 statt 1,5 Sone viel leiser – anders der A250 PWM, der sich mit 2,6 Sone hörbar anstrengen musste, den Ryzen 5 2600 noch auf 81 °C zu halten. Zudem lief der Lüfter schon nach kurzem Betrieb rau. Zum Vergleich: Der Wraith Stealth, den AMD dieser CPU beilegt, schafft 79 °C bei 1,0 Sone.

Wer einen günstigen, leiseren Ersatz für Intels Boxed-Kühler sucht, sollte sich den Xilence I250PWM ansehen – erst recht für 35-Watt-CPUs mit ihren Winz-Kühlern. AMD-Fans fahren mit dem Wraith Stealth besser.

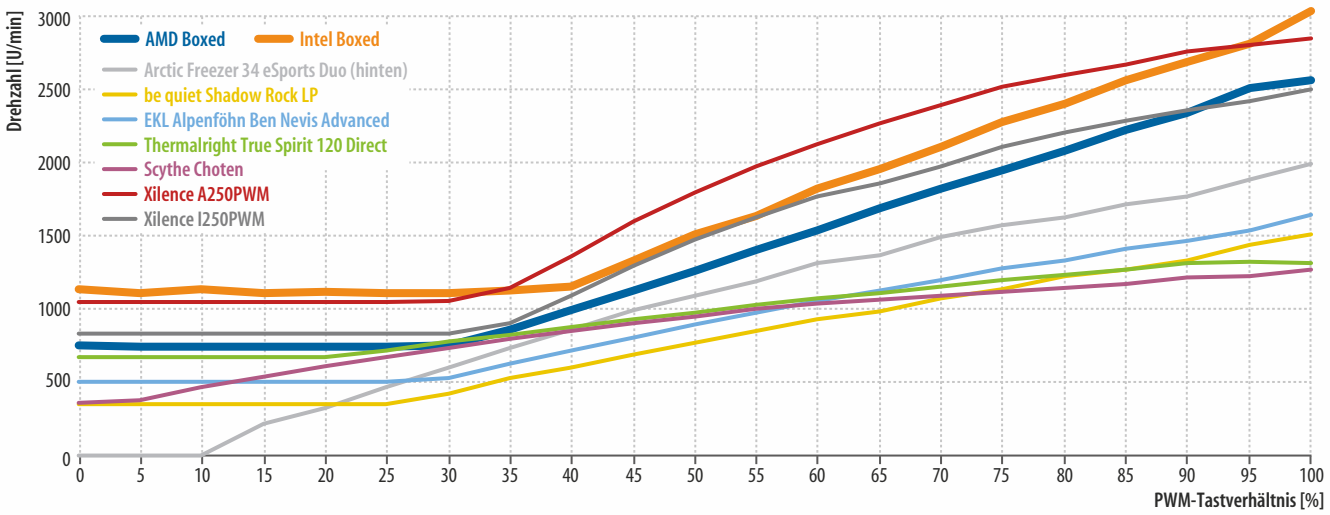
81/70 °C **2,6/0,8 Sone** (Volllast auf 65-Watt-CPU)

- sehr günstig
- einfach zu montieren
- leise (Intel)
- laut und heiß (AMD)

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Lüfterkurven

Die meisten Lüfter drehen bis zu einem PWM-Tastverhältnis von 30 Prozent mit niedrigster Geschwindigkeit und beschleunigen dann annähernd linear.



I250PWM noch im Luftstrom lagen, fehlte dieser bei allen anderen Modellen. Einfache Abhilfe schafft ein Gehäuselüfter an der Rückseite. Wir raten, im BIOS-Setup die korrekten Einstellungen für die Power Limits zu setzen, was wir bei allen CPUs für jegliche Messungen taten. Mehr zum Thema TDP und Turbo lesen Sie in [3].

Bauformen, Vor- und Nachteile

Je nach Einsatzort, Anspruch und Budget bieten sich Kühler mit unterschiedlichen Bauformen an. Am günstigsten und kompaktesten ist die klassische Kombination aus direkt auf dem Prozessor sitzendem Kühlkörper mit aufgesetztem, meist eher kleinem Lüfter – der Top-Blower. Zu dieser Gattung gehören die Boxed-Kühler der CPU-Hersteller sowie die getesteten Modelle von Xilence.

Bessere Kühlleistung erzielen Modelle mit Heatpipes, kleine mit wenig Flüssigkeit gefüllte Metallröhrchen. Das Kältemittel verdampft im Fuß des Kühlers, der auf dem Prozessor aufliegt, und leitet die Wärme zu den Kühlrippen, indem es im Röhrchen emporsteigt. Dort kondensiert es an der Heatpipe-Seitenwand, läuft wieder in den Fuß hinab und der Zyklus wiederholt sich.

Heatpipe-Kühler gibt es in zwei Varianten. Be quiet und Scythe legen den Shadow Rock LP und den Choten als Top-Blower aus, bei denen der Lüfter von oben durch die Kühlrippen auf das Mainboard bläst. Beim Arctic Freezer 34 eSports Duo, EKLs Alpenföhn Ben Nevis Advanced und dem Thermalright True Spirit 120 Direct handelt es sich um Tower-Kühler, die ihre Abluft je nach Ausrichtung zur Gehäuserückseite oder zum Deckel pusten. Beide Bauformen brauchen in der Regel mehr Platz im Gehäuse als ein Boxed-Kühler. Weil sie aber größere Lüfter tragen, die bei gleichem Luftdurchsatz langsamer drehen können, arbeiten sie viel leiser und schaffen mehr Abwärme weg.

Es gibt noch weitere Unterschiede: be quiet und Scythe führen die Heatpipes durch eine Kühlplatte, die auf dem Prozessordeckel aufliegt und auf die sich die CPU-Hitze gleichmäßig verteilen kann. Bei Arctic, EKL und Thermalright liegen die Heatpipes direkt auf dem Heatspreader der CPU (Heatpipe Direct Contact), was zumindest theoretisch eine bessere, weil direktere Wärmeübertragung ermöglicht. Allerdings bleiben zwischen den Heatpipes Rillen, die je nach Hersteller unterschiedlich groß ausfallen. Daher reduziert sich die Kontaktfläche, was die Kühlleistung mindern könnte. Im Test erweisen sich beide Heatpipe-Varianten letztlich als ebenbürtig.

Heiße Kontakte

Als Lückenfüller zwischen Prozessordeckel und Kühlersockel dient die Wärmeleitpaste. Sie zwängt sich nicht nur in die Heatpipe-Rillen, sondern auch in die winzigen Unebenheiten zwischen Kühler und CPU, die den Wärmeübergang behindern. Eine solche Kontaktschmiere legen alle Hersteller bei. Beim Shadow Rock LP und dem I250 PWM drucken be quiet und Xilence eine dünne Schicht der Paste auf, bei allen anderen Modellen liegen kleine Tuben oder Tütchen mit im Karton.

Da die Wärmeleitpaste neben dem Anpressdruck einen Einfluss auf die Kühlleistung hat, interessierte uns, was die mitgelieferte Paste taugt. Immerhin kann man die Kerntemperatur von Intels High-End-CPUs deutlich senken, indem man das Kontaktmaterial zwischen Prozessor-Die und Heatspreader gegen ein anderes tauscht (siehe S. 96).

Daher führten wir die ersten Messungen bei allen Kühlern mit der beigelegten Schmatze durch und wiederholten sie anschließend mit der Arctic Silver 5, die im c’t-Hardwarelabor zur Standardausstattung gehört. Eine Spritze mit 3,5 Gramm dieses Wärmeleitmittels kostet immerhin sechs Euro. Das klare Ergebnis: Die mitgelieferte Wärmeleitpaste reicht völlig aus. Maximal maßen wir eine Differenz von 2 Kelvin zugunsten der Arctic Silver 5. Ein Wechsel gegen teurere Paste lohnt also nicht.

Montage

Im Idealfall setzt man den Kühler auf den Prozessor, schraubt oder klippt ihn fest, schließt noch das Kabel an und legt los. Genau so klappt das bei Intels Boxed-Küh-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

ler, den man mit vier Spreizdübeln alias Push-Pins am Mainboard befestigt.

Auch viele AMD-Kühler sind mittels Halteklammer schnell angebracht. Die Wraith-Kühler der Spire- und Stealth-Familien gehören aber nicht dazu, sondern nutzen Schrauben. Daher muss man zunächst die Plastikschienen mit den Haltenäschen vom Mainboard abnehmen. Das dauert etwas länger als bei Intel, ist aber kaum komplizierter.

Xilence dreht diese Ausgangslage ins Gegenteil: Den AMD-Kühler klammert man an der vorhandenen Plastikschiene fest, das Intel-Gegenstück schraubt man in eine Konterplatte, die man zuvor unter das Mainboard legt. Der Scythe Choten ist der am einfachsten zu montierende Allrounder, weil er das jeweils präferierte System nutzt: bei AMD die Klammer, als Intel-Kühler Push-Pins. Am aufwendigsten ist die Installation beim Arctic Freezer 34 eSports Duo, am fummeligsten beim be quiet Shadow Rock LP.

Bei der Dokumentation spreizt sich das Feld ebenfalls auf. Wo be quiet mit seiner klaren, gut bebilderten Anleitung wieder ein paar Punkte gutmacht, erwartet Thermalright ein sehr gutes visuelles Verständnis von seinen Kunden. Die Bildchen vereinen oft mehrere Montageschritte in sich, die man erst auf den zweiten oder dritten Blick voneinander trennen kann.

Wer noch wenig Erfahrung beim PC-Schrauben hat, sollte sich also bei einigen Kühlern etwas mehr Zeit nehmen und die Anleitung, aber auch die Bauteile genauer studieren. Letztlich sollte aber niemand am Zusammenbau scheitern.

Fazit

Ein Kühler-Upgrade bringt merklich mehr Laufruhe ins System. Leiser als die Boxed-Kühler sind sie allemal, und auch, wer einen defekten CPU-Kühler ersetzen muss, wird in diesem Testfeld gut bedient. Selbst der Xilence I250 PWM erzielt auf der 65-Watt-CPU bei der Lautstärke noch eine gute Note. Damit ist er ein echter Spartipp, erst recht für kleine Dual-Cores oder andere 35-Watt-CPUs. Sein AMD-Schwestermodell Xilence A250 PWM verschlimmbessert die Situation auf AMD-CPUs hingegen.

Als bester Allrounder für 65-Watt-CPUs geht der EKL Alpenföhn Ben Nevis Advanced vom Platz: Er ist günstig, leise, kühlt gut und lässt sich mit geringem Aufwand montieren. Für den Flüsterbetrieb qualifizieren sich der Hingucker Arctic Freezer 34 eSports Duo und der flache be quiet Shadow Rock LP.

Der gibt auch auf 95-Watt-CPUs kaum einen Mucks von sich, erfordert aber spätestens in dieser TDP-Klasse Unterstützung durch einen Hecklüfter im Gehäuse. Alternativ greift man zum schnell montierten Scythe Choten oder dem Thermalright True Sprit 120 Direct. Beide arbeiten nur wenig lauter, kühlen aber etwas besser. *(bkr@ct.de)* c't

Literatur

[1] Benjamin Kraft, Sei mein Spielkamerad, Bauvorschlag für einen günstigen Spiele-PC für Full HD, c't 26/2018. S. 26

[2] Carsten Spille, Einer für alles, Für jeden etwas: Vier sehr unterschiedliche Z390-Boards, c't 24/2018, S. 122

[3] Christian Hirsch, Kernschmelze, Wie Mainboard-Hersteller bei der CPU-Performance tricksen, c't 3/2019, S. 184

CPU-Kühler für AMD- und Intel-CPUs bis 35 Euro

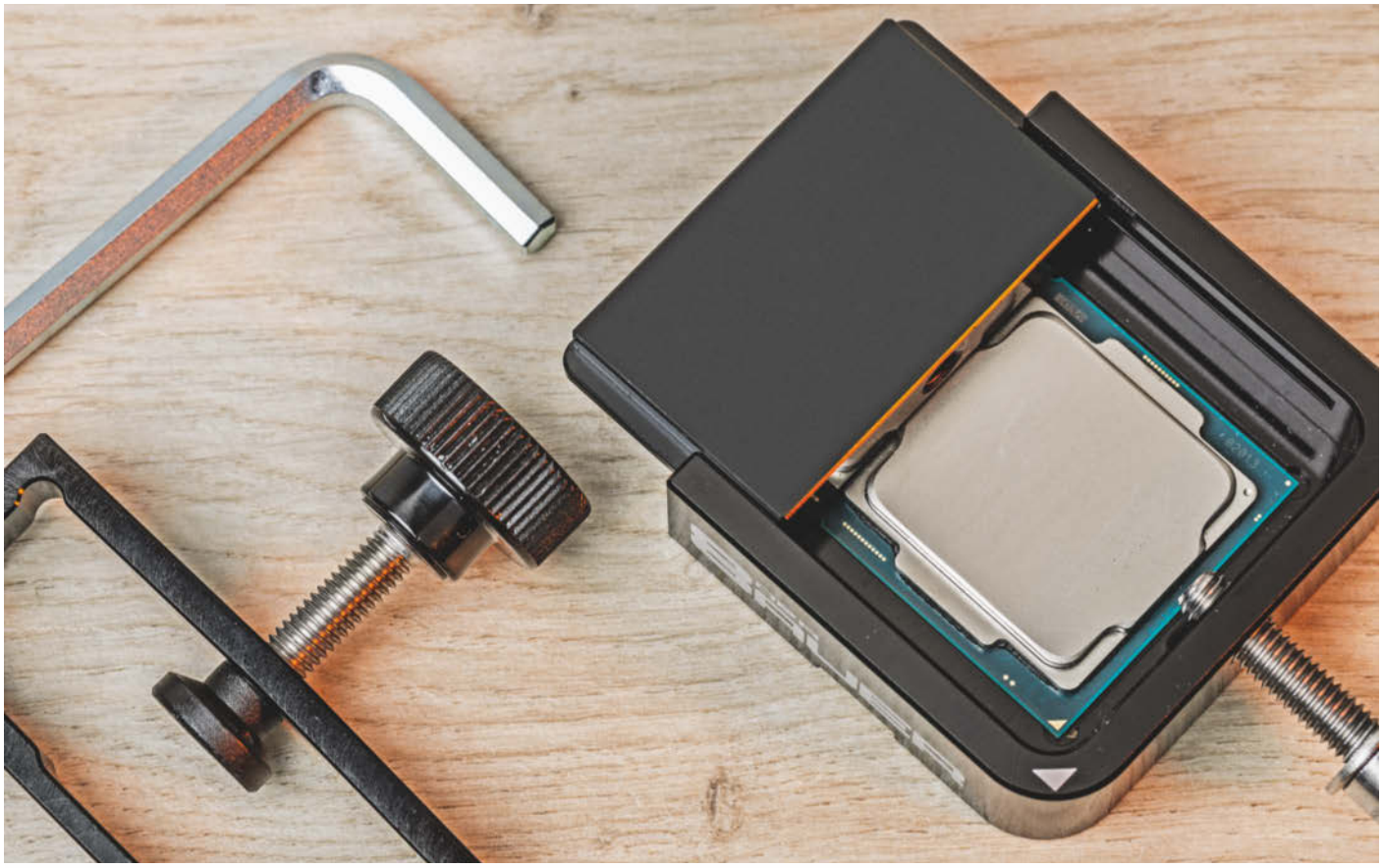
Modell	Freezer 34 eSports Duo	Shadow Rock LP	Alpenföhn Ben Nevis Advanced	Choten	True Spirit 120 Direct	A250 PWM	I250 PWM
Hersteller	Arctic	be quiet	EKL	Scythe	Thermalright	Xilence	Xilence
CPU-Fassungen: Intel LGA115x / LGA2011 / LGA2066 / AMD AMx	✓ / ✓ / ✓ / ✓[1]	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / – / – / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / – / – / ✓	✓ / – / – / –
Bauform	Tower	Top-Blower	Tower	Top-Blower	Tower	Top-Blower	Top-Blower
Kontaktfläche	Heatpipe Direct Contact	Heatpipe mit Kühlerplatte	Heatpipe Direct Contact	Heatpipe mit Kühlerplatte	Heatpipe Direct Contact	Kühlerplatte	Kühlerplatte
TDP-Limit[2]	200 W	130 W	150 W	k. A.	160 W	89 W	95 W
Abmessungen (H × B × T)	157 mm × 124 mm × 103 mm	76 mm × 122 mm × 134 mm	159 mm × 130 mm × 74 mm	120 mm × 130 mm × 130 mm	141 mm × 120 mm × 77 mm	69 mm × 105 mm × 95 mm	69,5 mm × 95 mm × 95 mm
Lüfter	2 × 120 mm (PWM)	1 × 120 mm (PWM)	1 × 130 mm (PWM)	1 × 120 mm (PWM)	1 × 120 mm (PWM)	1 × 92 mm (PWM)	1 × 92 mm (PWM)
Wärmeleitpaste	✓ (Tütchen)	✓ (aufgetragen)	✓ (Tütchen)	✓ (Tütchen)	✓ (Tube)	✓ (Tütchen)	✓ (aufgetragen)
gedruckte Anleitung	–	✓	✓	✓	✓	–	–
Messewerte							
Drehzahlbereich[3]	vorn: 0 – 1800 U/min hinten: 0 – 2000 U/min	350 – 1500 U/min	500 – 1650 U/min	350 – 1300 U/min	650 – 1300 U/min	1050 – 2850 U/min	800 – 2500 U/min
Gewicht	765 g	395 g	615 g	585 g	465 g	230 g	336 g
Lautstärke Leerlauf / Volllast 65 / 95 Watt	< 0,1 Sone / < 0,1 Sone / 0,8 Sone	< 0,1 Sone / < 0,1 Sone / 0,2 Sone	< 0,1 Sone / 0,1 Sone / 0,7 Sone	< 0,1 Sone / 0,3 Sone / 0,5 Sone	< 0,1 Sone / 0,2 Sone / 0,5 Sone	< 0,1 Sone / 2,6 Sone / –[4]	< 0,1 Sone / 0,8 Sone / 1,8 Sone
Kerntemperatur Volllast 65 / 95 Watt[5]	54 °C / 67 °C	61 °C / 73 °C	57 °C / 70 °C	57 °C / 70 °C	55 °C / 67 °C	81 °C / –[4]	70 °C / 86 °C
Bewertungen							
Anleitung / Montage	⊕⊕ / ○	⊕ / ⊖	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	○ / ○	n. v. / ⊕⊕	n. v. / ⊕⊕
Kühlleistung 65 W / 95 W	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊖ / –[4]	⊕ / ⊖
Lautstärke 65 W / 95 W	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊖ / –[4]	⊕ / ⊖
Garantie	10 Jahre	3 Jahre	2 Jahre	k. A.	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre
Preis	30 €	35 €	26 €	33 €	33 €	7 €	7 €

[1] nur AM4 [2] Herstellerangabe [3] gemessen [4] nur bis 89 Watt spezifiziert

[5] Messsysteme: Intel Core i5-8400 (65 Watt TDP), MSI B360M Pro-VH; Core i5-9600K (95 Watt TDP), MSI MPG Z390 Gaming Plus; AMD Ryzen 5 2600 (65 Watt TDP), MSI X370 SLI Plus

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

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.



Köpfkino

Temperatur-Kur für Intel-Prozessoren

Manche Intel-Prozessoren werden unter Volllast sehr heiß. Mit etwas bastleln bekommt man die Temperaturen besser in den Griff, sodass sich die CPU nicht drosselt und temperaturgeregelte Lüfter langsamer und damit leiser drehen.

Von Carsten Spille

Alle Intel-Prozessoren für die Fassung LGA1151v2 haben einen Integrated Heatspreader (IHS) genannten Metalldeckel. Er schützt einerseits sden empfindlichen Chip vor Beschädigungen und andererseits verteilt er die Wärme auf eine größere Fläche. Der Wärmeübergang von Chip zum IHS ist oft jedoch nicht optimal.

Findige Bastler aus der Übertakter-Szene nutzen daher schon seit mehreren Jahren einen Trick: Sie entfernen den Metalldeckel und ersetzen die darunter aufgebrachte Wärmeleitpaste durch eine höherwertige. Danach verkleben sie beide Teile wieder und erfreuen sich an höheren Übertaktungsergebnissen durch niedrigere Temperaturen oder an einem leiseren PC. Wir führen in diesem Artikel durch die Prozedur und wägen Aufwand, Risiko und Nutzen gegeneinander ab. Dafür verwenden wir den rund 30 Euro teuren Delid-Die-Mate 2, den der Extrem-Übertakter „der8auer“ entwickelt hat. Delidding heißt der Prozess im Englischen, bei dem die Metallkappe von der CPU entfernt wird. Unter deutschen Übertaktern hat sich „Köpfen“ eingebürgert.

c't Hardcore

Achtung: Wie das Übertakten zieht auch das Entfernen des Heatspreaders unweigerlich den Garantieverlust nach sich und es besteht ein Risiko, die CPU zu beschädigen.

Hitzefrei

Wenn es dem Prozessor in einem PC zu heiß wird, dreht zunächst der Lüfter auf und versucht, die Wärme mit höherer Drehzahl wegzuschaufeln. Schafft er das nicht, legt das Rechenherz des PCs zunächst Leerzyklen ein, taktet sich selbst herunter und schaltet schließlich komplett ab, um dauerhaften Schaden abzuwenden. Das geschieht nicht nur, wenn das Kühlsystem schlicht defekt ist, sondern auch, wenn der Lüfter für die Wärmeentwicklung der CPU zu schwach ausgelegt ist oder die CPU ihre Thermal Design Power (TDP) genannte, nominelle Wärmeverlustleistung längere Zeit überschreitet. Was bei Komplett-PCs von der Stange eigentlich nicht der Fall sein sollte, kann beim PC-Selbstbau leicht geschehen. Etwa, wenn man nicht auf die Abwärme-Freigabe des Wunschkühlers achtet und ein 65-Watt-Modell mit einem 95-Watt-Prozessor kombiniert oder wenn die neue High-End-Grafikkarte die Strömungsverhältnisse im PC-Gehäuse ändert. Je höher die Thermal Design Power, desto größer das Risiko, dass die Kühlung es nicht schafft, die Temperaturen unterhalb der kritischen 95 °C zu halten. Denn

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Intel-CPUs dürfen in ihrem Turbo-Fenster nicht nur den Takt deutlich höher schrauben. Auch die eigentliche TDP darf für einen kurzen Zeitraum um 25 Prozent überschritten werden. Speziell Mainboards mit dem bei Übertaktern beliebten Alleskönner-Chipsatz Z390, aber auch andere Modelle überschreiten diese Vorgaben noch [1]. Die harmlosesten dehnen das Turbofenster auf einen längeren Zeitraum aus, halten sich aber ansonsten an die Intel-Vorgaben. Andere erlauben den Prozessoren in dieser Zeit auch, nahezu unbegrenzt Strom zu ziehen. Und in einigen OC-Platinen wird gar der nochmals höhere Single-Core-Turbo samt seiner hohen Spannung als Dauerzustand bei Last auf allen Kernen erlaubt. So fließen im Werkszustand mit dem LGA1151v2-Achtkerner Core i9-9900K schon mal über 200 Watt anstelle der erlaubten 118 Watt (95 Watt × 1,25) [2]. Doch diese Zustände sind Extreme, die nur bei Volllast unter Ausnutzung des AVX(2)-Befehlssatzes vorkommen. Neben synthetischen Tools verwenden allerdings auch Videoschnitt- oder Rendering-Programme wie etwa Handbrake oder Cinebench R20 solchen Code.

Köpfparade

Das Delidding-Verfahren klappt bei Intels Mainstream-Desktop-Prozessoren ab der Core-i-3000-Reihe – inklusive jeweiliger Pentium- und Celeron-Ableger. Ältere Core-CPUs sowie Intels High-End-Modelle für die Fassung 2011 sind mit ihren Heatspreadern verlötet, dasselbe gilt für AMDs aktuelle Ryzen-Prozessoren mit Ausnahme der G-Modelle mit integrierter Grafik. Für letztere gibt es ein Zubehör zum Die Mate 2, die Arbeitsschritte sind prinzipiell aber ähnlich. Intels Core i5-9600K und i9-9900K stellen einen Zwischenschritt dar: Sie sind durch ein Wärmeleitmittel auf Indium-Basis verlötet, lassen sich aber dennoch köpfen. Allerdings ist die Entfernung des Indium-Lots eine zeitaufwendige und fehlerträchtige Prozedur, bei der man leicht den Prozessor beschädigt. Wir raten daher vom Köpfen solcher Prozessoren ab. Dummerweise verkauft Intel auch Mittelklasse-CPUs wie den Core i5-9400 zumindest in unserem Fall mit einem teilweise deaktivierten, aber verlöteten Achtkern-Chip. Der ebenfalls aus dem Handel bezogene i5-9400F hingegen war ein Sechskern-Chip mit einfacher Wärmeleitpaste. Eine Möglichkeit, wie man im Vorfeld feststellt, was genau man bekommt, ist uns nicht bekannt.

Leiser und kühler

Unsere Delidding-Versuche begannen wir mit einem 65-Watt-Sechskerner, dem Core i5-9400F auf einer B360-Platine. Mit korrekt gesetzten Power Limits und dem lauten Boxed-Kühler wurde er im Stresstest 70 Grad Celsius heiß und der Lüfter drehte mit 2360 U/min. Nach erfolgreichem Delidding sank die Temperatur um immerhin 3 Kelvin, obwohl der Kühler etwas leiser arbeitete. Allerdings führte auch mehr Drehzahl nicht zu niedrigeren Temperaturen.

Schließlich landeten wir beim Core i7-8700K, einer 95-Watt-CPU für Übertakter. Wir haben sie sowohl mit korrekten Power Limits als auch mit etwas Übertaktung auf einem Z390-Board vermessen. Da dem i7-8700K kein Boxed-Kühler beiliegt, haben wir, wie in unseren Allrounder-Bauvorschlägen, einen Scythe Mugen 5 rev.B montiert. Im Standardbetrieb rackerte der geköpfte i7-8700K mit 57 anstelle von 65 Grad Celsius und benötigte dafür nur 725 Lüfterumdrehungen pro Minute anstatt 936 – da der Kühler an sich schon sehr leise arbeitet, ist beides aus einem geschlossenen Gehäuse aber nicht herauszuhören. Für die Übertakterprobe haben wir zusätzlich zu den Mainboard-Werkseinstellungen mit Power Limits von 255 Watt auch den Enhanced Turbo im BIOS unter OC – Misc Settings aktiviert. Damit lief der 8700K durchweg mit 4,7 GHz auf allen Kernen und zog dabei unter Prime95 rund 136 Watt. Ohne Köpfen erreichte der Prozessor eine (noch unkritische) Temperatur von 78 Grad Celsius und der Mugen 5 musste schon mit 1150 U/min drehen. Der Austausch der Wärmeleitpaste brachte hier 11 Kelvin weniger und auch der Lüfter drehte nur mit 982 U/min. Erhöhten wir die Drehzahl manuell auf 1150 U/min wie beim ungeköpften Betrieb, lag die Temperaturdifferenz sogar bei 13 Kelvin. Durch die niedrigeren Temperaturen sanken offenbar auch die Wandlerverluste auf dem Mainboard, sodass unser Leistungsmessgerät nach dem Köpfen jeweils rund 5 Watt weniger anzeigten.

Fazit

Köpfen oder Delidding aktueller Intel-Prozessoren ist ein zweischneidiges Schwert. Zum Garantieverlust und dem Aufwand kommen noch die Kosten für das Köpf-Tool, die neue Wärmeleitpaste und den Kleber hinzu. Lohn der Mühen sind niedrigere Temperaturen und in Folge geringere Lüfterdrehzahlen sowie weniger Krach. Wie stark diese Verbesserungen jedoch in der Praxis ausfallen, ist höchst unterschiedlich. Je niedriger die TDP und damit die Abwärme einer CPU, desto geringer ist auch der Effekt. Den größten Temperatursturz erzielten wir mit 11 Kelvin beim deutlich übertakteten Core i7-8700K. Im Werkszustand konnten wir hier immerhin 8 Kelvin Verbesserung erreichen – beide Male sogar bei etwas niedrigeren Lüfterdrehzahlen. Ausgerechnet der größte Hitzkopf unter Intels LGA1151v2-Prozessoren, der Core i9-9900K, ist jedoch schon verlötet. *(csp@ct.de)* c't

Niedrigere CPU-Temperaturen durch Köpfen

Prozessor	Core i7-8700K[1]	Core i7-8700K[1]	Core i5-9400F[2]	Core i5-9400[2]
Einstellung BIOS	Power Limit 1: 95 W, Dauer: 8s (Ptau), Power Limit 2: 118 W	Power Limit 1: 255 W, Dauer: 28 s (Ptau), Power Limit 2: 255 W, Enhanced Turbo an[3]	Power Limit 1: 65 W, Dauer: 8s (Ptau), Power Limit 2: 81 W	Power Limit 1: 65 W, Dauer: 8s (Ptau), Power Limit 2: 81 W
Kühler	Scythe Mugen 5 rev.B	Scythe Mugen 5 rev.B	Boxed	Boxed
Standard				
Kerntemperatur CPU	65 °C	78 °C	70 °C	74 °C
Lüfterdrehzahl CPU-Kühler (Last)	935 U/min	1150 U/min	2360 U/min	2390 U/min
Leistungsaufnahme Volllast[4]	110 W	162 W	68,4 W	70,2 W
Geköpft und remontiert				
Kerntemperatur CPU	57 °C	67 °C	67 °C	70 °C
Lüfterdrehzahl CPU-Kühler (Last)	725 U/min	980 U/min	2190 U/min	2390 U/min
Leistungsaufnahme Volllast[4]	107 W	156 W	67,4 W	69,7 W

[1] auf MSI MPG Z390 Gaming Plus [2] auf MSI B360M Pro-VH [3] in den BIOS-Einstellungen unter: OC/Misc Setting
[4] gemessen am 12-Volt-Anschluss (achtpolig) der Mainboards, also inklusive Wandlerverlusten mit Prime95 28.7

Literatur

[1] Christian Hirsch, Kernschmelze, Wie Mainboard-Hersteller bei der CPU-Performance tricksen, c't 3/2019, S. 184
[2] Carsten Spille, Einer für alles, Für jeden etwas: Vier sehr unterschiedliche Z390-Boards, c't 24/2018, S. 122

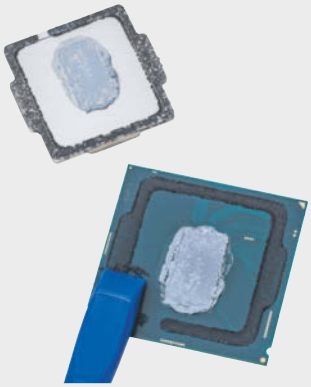
Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Prozessor-Köpfen Schritt für Schritt

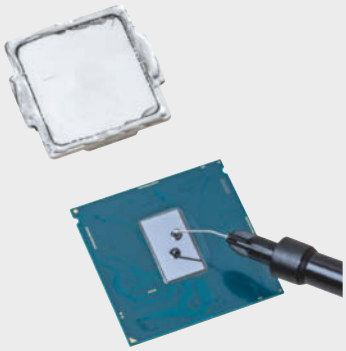
Durch den Tausch des Wärmeleitmittels zwischen Prozessor und Heatspreader lässt sich die Kerntemperatur senken. So gehts:

1 Zuerst legt man den Prozessor mit dem Heatspeader nach oben in die Aussparung des Die Mate 2. Dabei müssen die Dreiecksmarkierung der CPU und des Die Mate 2 übereinstimmen. Tipp: Merken Sie sich genau, in welcher Richtung der Heatspreader auf dem Prozessor angebracht war.

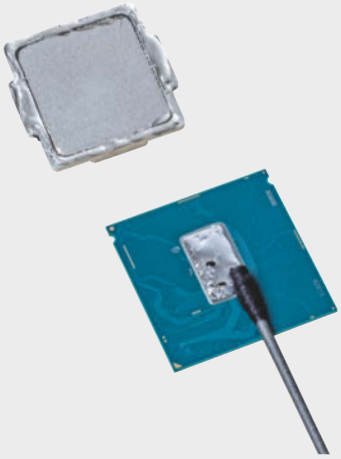
2 Die Scherplatte wird in die Basis des Die Mate 2 eingelegt und die Schraube mit dem beiliegenden Inbusschlüssel langsam, aber stetig festgezogen. Es ist ein leichter Ruck spürbar, wenn der Kleber der Scherkraft nachgibt. Am einfachsten löst sich der IHS, wenn man die Schraube anzieht, bis der Heatspreader den Rand berührt.



3 Nun ist etwas Fleißarbeit angesagt. Mit Waschbenzin oder einem Reinigungspad, wie es manchen Wärmeleitmitteln beiliegt, entfernt man die Rückstände der Wärmeleitpaste. Der Kleber an den Rändern des Heatspreaders wird vorsichtig mit einer Plastikkarte, den Fingernägeln oder Ähnlichem abgeschabt.

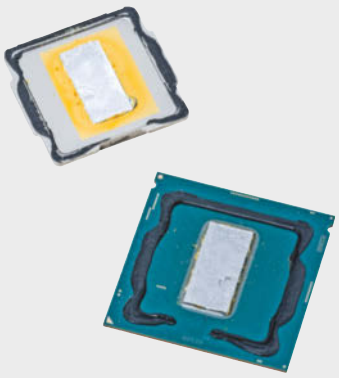


4 Ein kleiner Tropfen Wärmeleitmittel – hier die Flüssigmetallpaste Thermal Grizzly Conductonaut – genügt. Etwas weniger sollten Sie zudem an der entsprechenden Position auf der Innenseite des Heatspreaders verteilen.



5 Für eine glatte Schicht verstreicht man das Flüssigmetall mit einem Wattestäbchen und etwas Druck. Analog verfährt man mit der Kontaktfläche auf der Innenseite des IHS, bevor dieser an seinen Rändern wieder verklebt wird. Häufig nimmt man Hochtemperatursilikon, bei uns klappte es mit günstigerem Pattex Repair Extreme Resistance.

6 Zu guter Letzt wird die Metallkappe wieder in der korrekten Orientierung auf die Rest-CPU gesetzt und mit dem Mini-Schraubstock fixiert. Die Aushärtezeit hängt vom Kleber ab. Mit dem Pattex-Kleber konnten wir nach 30 Minuten den Kühler montieren – zumal der Fassungsmechanismus zusätzlichen Halt gibt.



7 Auch in Sechskernern wie dem Core i5-9400 können Achtkern-CPUs mit verlötetem IHS stecken. Sie lassen sich zwar auch köpfen, aber das Indium-Lot ist schwierig zu entfernen. Intel verrät nicht, in welchen CPUs welche Dies mit welchem Wärmeleitmittel stecken. Beim Köpfen bleibt also das Risiko eines verlöteten Prozessors.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

www.heise-regioconcept.de

Top-Platzierung bei Google

Werben Sie bei Google für Ihr Unternehmen. Die Höhe Ihres Budgets bestimmen Sie selbst. Sie zahlen nur dann, wenn Ihre Anzeigen angeklickt werden.

Als zertifizierter „Google Premium Partner“ erhalten Sie von uns alles aus einer Hand: professionelle Beratung, Buchung und Optimierung Ihrer Kampagnen, 100 Prozent messbare Erfolge.

Profi-Konzepte für Ihren regionalen Werbeauftritt.

Heise RegioConcept – umfassende Beratung und Full Service. So präsentieren Sie sich optimal bei Ihrem Kunden und Interessenten vor Ort. Rufen Sie uns an: 0511 80 90 89 43.

Erfolgreiches Marketing vor Ort.

Bing Select Partner | Google Partner | Heise RegioConcept | www.heise-regioconcept.de

Persönliches PDF für André Bachhuber aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien

Boxen-Update

Streaming-Clients mit Endstufe: Sonos Amp und Connect:Amp vs. Amazon Echo Link Amp

Wer seine lieb gewonnenen Hi-Fi-Lautsprecher zu flotten Netzwerk-Boxen wandeln möchte, benötigt einen Verstärker mit Endstufe und Empfangsmöglichkeit für Musik-Streams. Bei Sonos löst das vernetzte Aktivsystem Amp den betagten Connect:Amp ab, Konkurrent Amazon bietet mit dem Echo Link Amp eine günstige Alternative.

Von Sven Hansen

Den Multiroom-fähigen Streaming-Player Connect:Amp, vormals ZP 120, verkaufte Sonos in unveränderter Form bereits seit über zehn Jahren. Sein Nachfolger ist der 700 Euro teure Sonos Amp, der neben einem schickeren Design auch deutlich mehr Ausgangsleistung, einen HDMI-Eingang zur TV-Unterstützung und die von den neueren Sonos-Produkten bekannten Touch-Bedienelemente bringt. Weil der Connect:Amp für 200 Euro weniger noch im Handel erhältlich ist , wollten wir wissen, ob sich der Kauf des Nachfolgers wirklich lohnt.

Die spannendste Konkurrenz kommt jedoch aus einer anderen Ecke. Amazon hat das Feld der smarten Speaker mit seinen Echo-Lautsprechern gründlich aufgemischt, nun kommt ebenfalls ein aktiver Streaming-Client mit Endstufe hinzu, der mit 300 Euro nicht einmal die Hälfte des Sonos Amp kostet: der Echo Link Amp. Die drei Systeme mussten sich im Labor und im Hörtest beweisen.

Meist werden die Netzwerkspieler mit Endstufe genutzt, um ältere Hi-Fi-Boxen ins Streaming-Zeitalter zu retten. An einer Grunderkenntnis hat sich seit unserem

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Der Amp von Sonos ist stapelbar. Das passive Lüftungskonzept soll den Verstärkerturm durch Konvektion abkühlen.

letzten Test vernetzter Aktivsysteme in c't 8/2014, Seite 120 nichts geändert: Alte Lautsprecher klingen nicht unbedingt besser als neue Modelle.

Das liegt daran, dass sich auch in der Lautsprechertechnik seit dem Hi-Fi-Boom in den 80ern einiges bewegt hat: Verbesserte Materialeigenschaften, bessere Frequenzweichen, präzisere Fertigungstechnik und Computersimulationen ermöglichen den Bau wohlklingender Boxen zu moderaten Preisen. Auf der anderen Seite ist ein altgedientes Boxenpaar ein Einrichtungsgegenstand, von dem sich manch einer schon aus optischen Gründen nicht trennen mag. Für unsere Hörtests nutzten wir ein Pärchen solider Regallautsprecher von Elac.

Einrichtung

Connect:Amp und Amp lassen sich über die Sonos-App (Android/iOS/Windows) problemlos an den Start bringen. Ein Assistent führt Schritt für Schritt durch den Prozess, bei dem man die Player wahlweise in ein bestehendes WLAN oder ins proprietäre SonosNet integriert. Letzteres ist immer noch das Mittel der Wahl, wenn es wegen zu hoher WLAN-Dichte zu Problemen beim Musikstreaming kommt.

Der Echo Link Amp ist nicht ganz so einfach einzurichten. Das fängt schon damit an, dass Amazon die Status-LED auf der Geräterückseite angebracht hat und man in schlechter Hi-Fi-Tradition oft kopfüber hinter das Gerät schauen muss. Auch die Schraubanschlüsse für die Lautsprecher wirken etwas billig: Die Kupferlitzen der Lautsprecherkabel lassen sich nur mühsam hereinfummeln. Der Connect:Amp von Sonos hat zumindest bequeme Federanschlüsse, der neue Amp kommt sogar mit schicken Bananensteckern, die man stressfrei an den Kabeln montieren kann, um sie dann jederzeit herauszuziehen.

Die Einrichtung beim Echo Link Amp erledigt man über die Alexa-App (Android/iOS/Windows). Da sie die zentrale Anlaufstelle für Amazons Sprachassistenz ist, ist sie besonders reich an Funktionen – die Konfiguration und Steuerung der Musikwiedergabe ist nur einer von vielen Punkten. Amazons Netzwerkspieler wird wie ein gewöhnlicher Echo eingerichtet, obwohl er kein eigenes Mikrofon-Array besitzt und daher nicht als Sprachassistent taugt. Über „Geräte/Plus/Gerät hinzufügen/Beliebte Marken/Echo“ kommt man auf eine Auswahlliste, in der dann endlich auch der Echo Link Amp auftaucht. Nachdem der Spieler konfiguriert ist, verbindet er sich nach einem Neustart mit dem WLAN.

Alle drei Kandidaten lassen sich auch per Ethernet ins Heimnetz einklinken, die Sonos Amps verfügen sogar über einen zweiten Ethernet-Port, an dem man ein weiteres Netzwerkgerät anschließen kann.

Konnektivität

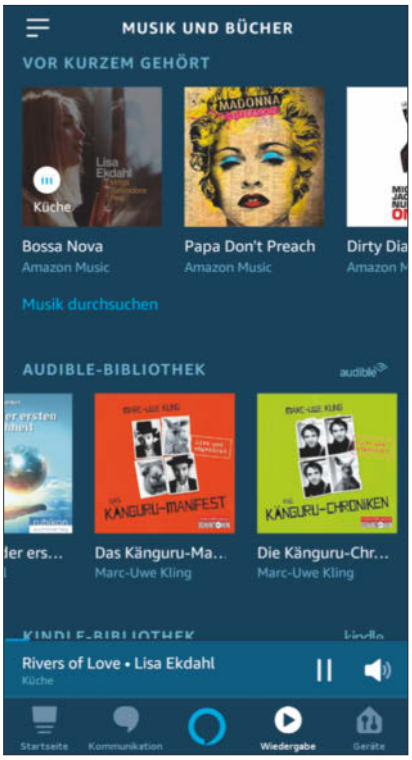
Wenn es um die Hardware-Anschlüsse geht, hat Amazons Echo Link Amp klar die Nase vorn. Er bietet Ein- und Ausgänge in digitaler und analoger Variante (siehe Tabelle) und sogar einen Kopfhörerausgang an der Gerätefront. Der Sonos Connect:Amp hat einen analogen Cinch-Eingang, der Nachfolger Amp einen HDMI-Port. Für letzteren bietet Sonos auch einen Adapter zum Einspeisen eines optischen Digitalsignals an (30 Euro). Bei der 450 Euro günstigen Soundbar Beam liegt er mit im Karton.

Beide Sonos-Spieler können neben Inhalten aus dem Netz und von lokalen Freigaben auch ein ihnen direkt zugeführtes Audiosignal per Multiroom verteilen – Amazon beschränkt die Mehrraumfähigkeit auf Streaming-Inhalte aus dem Netz. In unserem Testaufbau aus mehreren Echo-Lautsprechern stießen wir dabei auf Probleme. So ließ sich einer unserer Echo-Plus-Lautsprecher partout nicht in eine Lautsprecher-Gruppe einbinden. Die App lieferte zunächst keinen Hinweis zur Problemlösung. Erst als wir den Lautsprecher im Rahmen eines Stereo-Setups einrichten wollten, erschien eine Warnung wegen einer veralteten Firmware-Version.

Normalerweise ließe sich solch ein Problem durch das Aufspielen einer neuen Firmware lösen. Amazon entscheidet jedoch allein über den Ausspielzeitpunkt, als Nutzer lässt er sich nicht in Gang setzen. Unser Update kommt laut App „zwei Stunden später“ – erreichte uns bis zum Redaktionsschluss aber nicht. Erschwerend kommt hinzu, dass die Firmware-Nomenklatur der Echo-Komponenten keiner nachvollziehbaren Logik folgt und in allen Märkten unterschiedlich ist – keine Chance, als Kunde den Überblick zu behalten.

Bei den unterstützten Musikdiensten ist Sonos der Konkurrenz um Längen voraus, alle gängigen Online-Services lassen sich einbinden und man kann Titel vom NAS, USB-Stick oder direkt vom Smartphone abspielen. Der Echo Link Amp hingegen spielt nur Musik von Amazon Music, Spotify oder Deezer ab. Auf eine lokal gespeicherte Musiksammlung kann man nicht zugreifen.

Ein Punkt für den Echo: Er lässt sich als Audio-Senke via Bluetooth A2DP nutzen und kann seinerseits Musik an einen Bluetooth-Lautsprecher übertragen. Dafür hapert es an Streaming-Protokollen via WLAN. Der Connect:Amp unterstützt zumindest Spotify Connect, der Nach-



In der Alexa-App spielt die Musikwiedergabe nur eine untergeordnete Rolle.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Amazon Echo Link Amp

Amazons Streaming-Amp ist eine recht klobige Kiste. Ohne jegliche Betriebsanzeige steht sie mit ihrem monolithischen Lautstärkeknopf eher wie ein überdimensionierter Kopfhörerverstärker im Regal. Auf der Rückseite finden sich Anschlüsse satt – beim jetzigen Software-Stand ist der Funktionsumfang dennoch stark eingeschränkt.

Die bei Lautstärkeänderungen kurz aufleuchtende LED-Skala um den Lautstärkeregler ist ein nettes Detail, Amazon sollte sie bei laufender Musikwiedergabe einfach dauerhaft leuchten lassen. Klanglich leistet sich der Link Amp keine Schwächen, obwohl er nicht einmal die Hälfte des Sonos Amp kostet. Allerdings geht ihm wegen seiner begrenzten maximalen Ausgangsleistung deutlich früher die Puste aus.

- ⊕ viele Anschlüsse
- ⊖ umständliche App-Bedienung
- ⊖ Multiroom nur eingeschränkt

Sonos Connect:Amp

Keine Frage: Der Sonos Amp kommt aus einer anderen Zeit. Sonos hatte einst mit einem deutlich an Apple-Produkte angelehnten Produktdesign begonnen – der Connect:Amp erinnert nicht zufällig an einen Mix aus altem Mac Mini und Mac Cube. Durch sein dickwandiges Metallgehäuse wirkt er wertig und verrutscht nicht, wenn man die vorderen Bedienelemente nutzt. Ärgerlich ist der hohe Standby-Verbrauch des Systems: 6,2 Watt waren schon zur Einführung des Streaming-Players recht happig.

Über den analogen Eingang lassen sich beliebige Sound-Quellen einspeisen und in mehreren Räumen verteilen – allerdings mit einer deutlichen Latenz. Für die Übertragung des TV-Tons bei der nächsten WM ist der Line-In des Connect:Amp daher nicht geeignet.

- ⊕ viele Streaming-Quellen
- ⊕ sichere Mehrraumwiedergabe
- ⊖ geringe Ausgangsleistung

Sonos Amp

Schwarz, flach, stapelbar und solide verarbeitet: Der Sonos Amp schaut mit seinem runden Entlüftungsring schnittig aus und macht neben dem Plattenspieler auf dem Sideboard viel her. Mit dem HDMI-Anschluss empfiehlt er sich als TV-Begleiter, ist hierfür allerdings im Vergleich zur Soundbar Beam die deutlich schlechtere Wahl. Dass man den Adapter für die Nutzung des optischen Digitaleingangs separat erwerben muss, ist angesichts des hohen Kaufpreises ärgerlich.

Wie beim Vorgänger profitiert man bei der Musikwahl von der Ausdehnung des über die Jahre gewachsenen Sonos-Universums – kaum ein Musik-, Radio oder Cloud-Dienst fehlt. Doof nur, dass man auch 2019 noch auf die Bluetooth-Option verzichten muss – AirPlay2 und Spotify Connect sind da nur ein schwacher Trost.

- ⊕ viele Streaming-Quellen
- ⊕ hohe Ausgangsleistung
- ⊖ teuer

folger Amp versteht sich zusätzlich noch auf AirPlay2.

Bedienung

Auf der Gerätefront des Echo Link Amp prangt ein überdimensionierter Lautstärkeknopf. Ein Kranz aus acht weißen LEDs leuchtet der Reihe nach auf, wenn man ihn hochdreht. Ansonsten finden sich keine weiteren Bedienelemente am Gerät – Amazon setzt voll auf die Sprachsteuerung per Alexa. Doch weil Mikrofone fehlen, braucht es eigentlich einen zusätzlichen Echo mit Spracherkennung, um das Gerät komfortabel zu bedienen.

Sonos' Connect:Amp hat eine Lautstärkewippe und einen Mute-Button, der Amp dieselbe Kombination als Touch-Elemente. Die Knöpfe des alten Connect:Amp sind auf ihre Art komfortabler zu bedienen: Selbst im Dunkeln lassen sie sich einfach ertasten. Sonos hat sie per Update mit ein paar Zusatzfunktionen ausgestattet: Ein Doppelklick auf Mute springt zum nächsten Titel einer Playlist, ein Dreifachklick springt einen Titel zurück. Beide Sonos-Systeme lassen sich bequem per App oder Tablet steuern – die Steuerung des Echo-Spielers über die Alexa-App ist zäh. Gefühlt muss jedes angezeigte Menü erst von Amazons Servern heruntergeladen werden.

Multiroom

Beide Systeme lassen sich für den Multiroom-Betrieb konfigurieren. Bei Sonos stellt man die Gruppen dynamisch nach Bedarf zusammen, sie lassen sich allerdings nicht abspeichern. In der Alexa-App sind Lautsprechergruppen zwar deutlich umständlicher einzurichten, bleiben dafür jedoch dauerhaft abrufbar.

Sonos geht über den einfachen Parallelbetrieb von Lautsprechern hinaus und erlaubt beim Amp den Einsatz in einem 4.1-System. Das ist durchaus sinnvoll, denn per HDMI an einen ARC-fähigen TV angeschlossen kann der Amp Mehrkanalton in PCM oder Dolby Digital entgegennehmen und an gekoppelte Lautsprecher verteilen. Als Effektlautsprecher lassen sich zwei beliebige Sonos-Speaker nutzen, optional sorgt der Sonos Sub oder ein über den Subwoofer-Ausgang angeschlossener Aktiv-Bass für zusätzlichen Wumms.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Am TV verhält sich der Amp wie die Soundbar Sonos Beam: Per HDMI gibt er auf dem TV nur ein schwarz-weißes Pausenbild aus, er kommuniziert auf Wunsch via HDMI CRC mit dem TV. Lernt man die TV-Fernbedienung am Amp an, lässt sie sich für die Lautstärkesteuerung nutzen, das Gerät hat hierfür eigens einen IR-Empfänger eingebaut.

Hörtest und Ausgangsleistung

Das Ergebnis der Hörtests lässt sich kurz zusammenfassen: Wir konnten kaum einen Unterschied feststellen. Das galt für den A-B-Vergleich von den zwei Sonos-Spielern wie auch für das Duell Sonos versus Amazon. Die Differenzen zwischen Amazons Echo Link Amp und Sonos Amp waren nur wahrnehmbar, wenn man sich intensiv in einzelne Musikpassagen eingehört hatte. Der Sonos Amp war etwa bei Olafur Arnalds und Alice Sara Otts „The Chopin Project“ imstande, selbst Greifgeräusche der beteiligten Streicher zu reproduzieren. In der Praxis werden diese Unterschiede schnell verpuffen – leichte Veränderungen der Raumakustik, ein anderes Paar Lautsprecher oder die Tagesform des Zuhörers dürften mehr Einfluss aufs Klangerlebnis haben.

Geht es um die schiere Ausgangsleistung, hat der Amp die Nase vorne. Entscheidend ist dies allerdings nur beim Betrieb von großvolumigen Boxen oder beim Anschluss mehrerer Lautsprecher für die großflächige Beschallung etwa im gewerblichen Bereich.

Als vollwertiges Kinosystem konnte der Sonos Amp nicht überzeugen. Zwar wird im 4.0-Betrieb ein virtueller Lautsprecher für die Sprachwiedergabe simuliert. Dieser kann den für die Sprachverständlichkeit wichtigen Center-Speaker allerdings nicht voll ersetzen.

Fazit

Wählt man zwischen Sonos und Sonos, lassen sich mit dem Vorgängermodell Connect:Amp ein paar Taler sparen – wenn man nicht unbedingt auf die starke Endstufe des Amp angewiesen ist um mannshohe Standlautsprecher anzuschließen oder ein Fitnessstudio zu beschallen. Der HDMI-Eingang des Amp dürfte ein schwaches Kaufargument sein: Am TV-Gerät würde man eher die günstigere Sonos Beam anschließen und für den Betrieb eines hippen Retro-Plattenspielers braucht es keinen Digitaleingang. Hier hätte sich Sonos zum Einbau eines Entzerrers für Plattenspieler durchringen müssen. Schicker ausschauen als sein Vorgänger tut der Amp in jedem Fall.

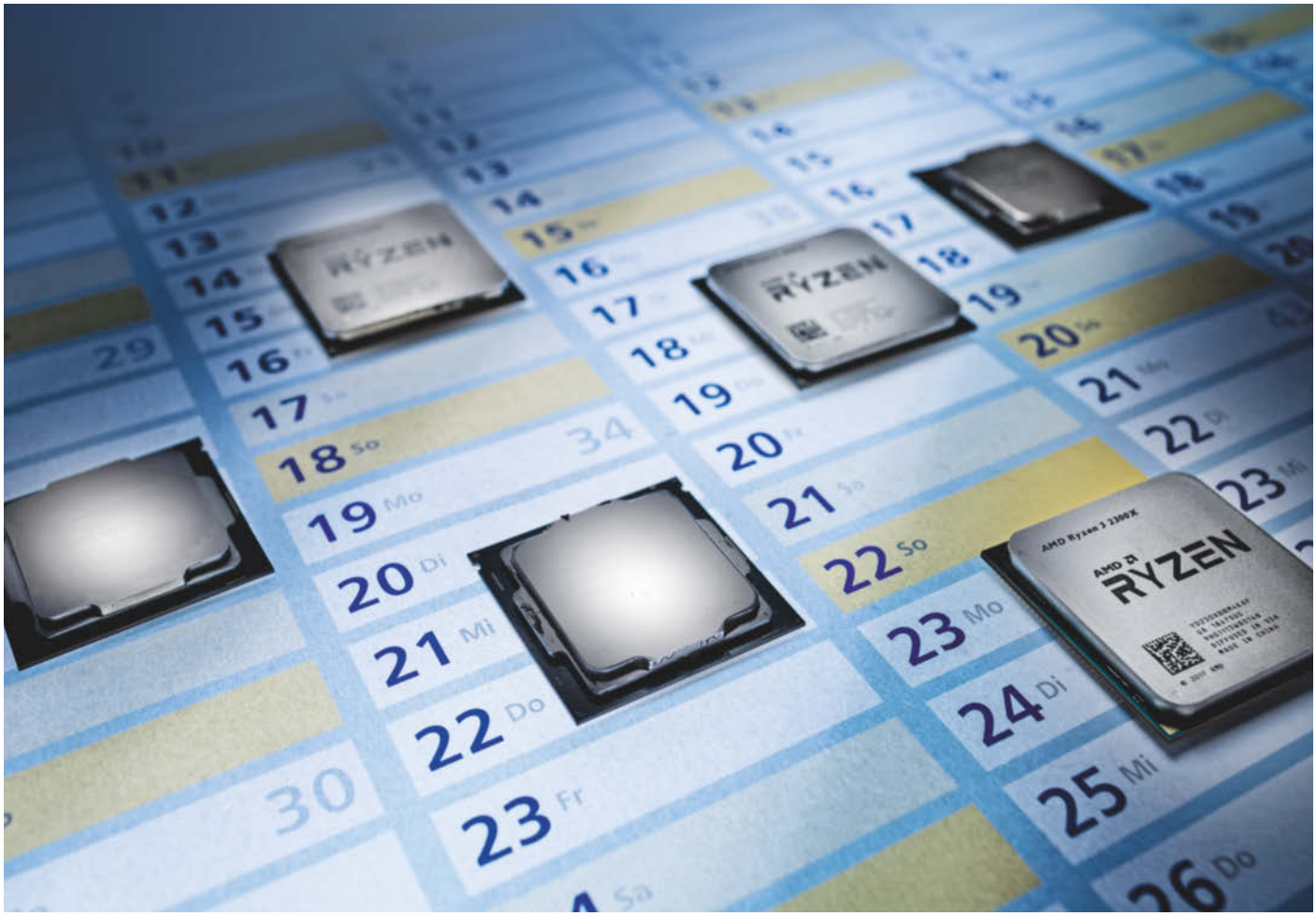
Amazons Echo Link Amp muss sich klanglich nicht verstecken, bietet mit seinem Mix guter Hardware-Ausstattung und beschränkter Software allerdings ein deutlich erhöhtes Frustpotenzial. Sonos' Connect:Amp wurde vom Hersteller eine Dekade lang mit frischer Software versorgt – ob Amazon einen solch langen Atem hat, bleibt abzuwarten. Mit einer dedizierten Streaming-App und einer Öffnung hin zu anderen Musik-Diensten und Streaming-Standards hätte der Echo Link Amp das Zeug zu einer echten Sonos-Alternative. *(sha@ct.de)* c't

Vernetzte Aktivsysteme

Hersteller	Amazon	Sonos	Sonos
Web	www.amazon.de	www.sonos.de	www.sonos.de
Produkt	Echo Link Amp	Connect:Amp	Amp
Firmware	2315742340	10. Jan	10. Jan
Anschlüsse			
Ethernet / WLAN	✓ / ✓ (IEEE 802.11 b/g/n)	✓ (2×) / ✓ (IEEE 802.11 b/g/n)	✓ / ✓ (IEEE 802.11 b/g/n)
Audio-Eingänge	3 (analog Cinch, digital optisch / elektrisch)	1 (analog Cinch)	2 (analog Cinch, digital HDMI)
Audio-Ausgänge	3 (analog Cinch, digital optisch / elektrisch)	–	–
Subwoofer	1 (analog)	1 (analog)	1 (analog)
Kopfhöreranschluss	✓ (3,5 mm Klinke)	–	–
Ausstattung			
Desktop-Software / Web-Interface	– / ✓	Sonos Controller / –	Sonos Controller / –
Internetradio	✓ (TuneIn)	✓ (TuneIn, myTuner, Radio.net, Radioplayer, WorldwideFM)	✓ (TuneIn, myTuner, Radio.net, Radioplayer, WorldwideFM)
Musik-Dienste	Amazon Music, Spotify	Spotify, Apple Music, Deezer, Tidal ... (über 50 Dienste)	Spotify, Apple Music, Deezer, Tidal ... (über 50 Dienste)
Bedienelemente	Drehsteller (Lautstärke)	Taster (Lautstärke, Mute, Skip Funktion)	Sensortasten (Lautstärke, Pause, Skip)
Statusanzeige	RGB-LED hinten	RGB-LED vorne	RGB-LED vorne
Konnektivität			
Spotify Connect, AirPlay2, Bluetooth	– / – / ✓	✓ / – / –	✓ / ✓ / –
UPnP AV, Google Cast	– / –	✓ / –	✓ / –
Server-Zugriff auf UPnP AV / SMB	– / ✓	– / ✓	– / ✓
Steuer-Apps	Alexa (Android, iOS)	Sonos (Android, iOS)	Sonos (Android, iOS)
Wiedergabe vom Device	–	✓	✓
Multiroom-Fähigkeit	✓ (nur bestimmte Komponenten / Quellen)	✓	✓
System			
Komponenten	Smart-Speaker, Streaming-Client, Subwoofer, Smart-Displays	Smart-Speaker, Streaming-Clients, Soundbars, Subwoofer	Smart-Speaker, Streaming-Clients, Soundbars, Subwoofer
Audioformate / Streaming	–	MP3, WMA, AAC, HE-AAC, FLAC, ALAC, AIFF, WAV	MP3, WMA, AAC, HE-AAC, FLAC, ALAC, AIFF, WAV
HQ-Musik	✓ (über optischen Digitaleingang zugespielt)	–	–
Abspiellisten	–	M3U, WPL, PLS	M3U, WPL, PLS
Abspielpause MP3, AAC, FLAC	–	0 s / 0 s / 0 s	0 s / 0 s / 0 s
Messungen			
Größe (B / H / T)	21,7 cm × 8,6 cm × 24,2 cm	18,5 cm × 9 cm × 20,5 cm	21,7 cm × 6,4 cm × 21,7 cm
Klirrfaktor / Störabstand	>0,1 % / 78,9 dB/A	>0,1 % / 72 dB/A	>0,1 % / 86,9 dB/A
max. Ausgangsleistung	2 × 55,6 Watt an 8 Ohm	2 × 46,09 Watt an 8 Ohm	2 x129,6 Watt an 8 Ohm
Standby-Verbrauch	1,4 Watt / 11,6 VA	7,2 Watt / 19,1 VA	6,8 Watt / 27,7 VA
Bewertung			
Bedienung	○	⊕	⊕
Anschlussmöglichkeiten	⊕⊕	○	○
Konnektivität	○	○	⊕
unterstützte Dienste	⊖	⊕⊕	⊕⊕
Preis	300 €	500 €	700 €

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

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.



Planspiele

Prozessor-Fahrpläne von AMD und Intel, PCIe 4.0 und DDR5

AMD treibt das Kern-Wettrüsten gegen Intel mit dem Ryzen 3000 munter weiter. Intel wiederum bringt mehrere Mobilprozessoren in Stellung. Wie es dann 2020 weitergeht, ist weniger gewiss.

Von Christof Windeck

Die nächste Generation der Ryzen-Prozessoren von AMD wirft ihre Schatten voraus: Auf der Computex Ende Mai in Taipei werden Mainboards mit dem neuen Chipsatz X570 zu sehen sein. Ryzen-3000-Prozessoren mit vermutlich bis zu 16 starken Kernen sollen aber auch auf vielen älteren Mainboards laufen. Intel dürfte mit dem Zehnkerner „Comet Lake“ kontern – vielleicht aber erst später im Jahr. Und während AMD mit dem Ryzen 3000 schon PCI Express 4.0 einführen will, steht das bei Intel frühestens 2020 an. Wir fassen den Stand der Dinge bei Prozessoren zusammen und spekulieren über kommende Chips für Desktop-PCs, Notebooks und Server.

AMD Zen 2

Die nächsten großen Schritte will AMD machen, und zwar mit dem Ryzen 3000 (Matisse) für Desktop-PCs und mit der zweiten Generation von Epyc-Prozessoren (Rome) für Server. Diese Neulinge sollen auch auf bereits vorhandenen Mainboards laufen, passen also in die bisherigen Fassungen. Daraus folgt, dass die Anzahl der Speicherkanäle und der PCIe-Lanes jeweils gleich bleiben muss und auch die Leistungsaufnahme nicht deutlich anwachsen kann. Trotzdem baut AMD doppelt so viele CPU-Kerne mit der neuen Mikroarchitektur Zen 2 ein, die jedem Kern doppelt so viele Gleitkomma- beziehungsweise AVX-Einheiten beschert. Potenziell vervierfacht AMD damit die Gleitkomma-Rechenleistung pro Prozessor. Das soll dank der 7-Nanometer-Fertigungstechnik von TSMC gelingen. Die bisherigen Zen-Prozessoren produziert Globalfoundries mit 14- und 12-nm-Strukturen.

Neu bei den Zen-2-Prozessoren ist auch die Chiplet-Technik, mit der AMD mehrere Chips mit unterschiedlichen Funktionen und unterschiedlicher Fertigungstechnik in einem gemeinsamen CPU-Gehäuse kombiniert. Das zentrale I/O-Chiplet – mit 14-nm-Technik von Globalfoundries – koppelt eines oder mehrere 7-nm-CPU-Chiplets an. Das soll vor allem

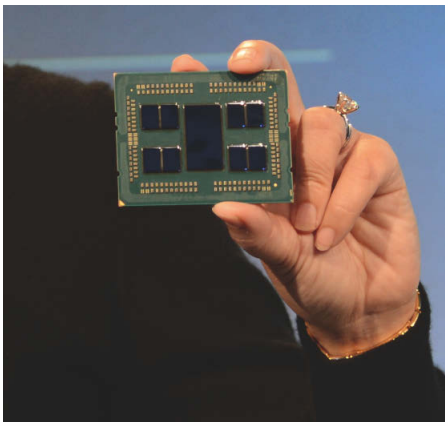
Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

beim Epyc große Vorteile bringen, nämlich bis zu 64 Kerne in acht Chiplets sowie 128 superschnelle PCIe-4.0-Lanes, die sich zudem in den Betriebsmodus Inifinity Fabric umschalten lassen. Damit kann ein Zen-2-Epyc bis zu vier der ebenfalls neuen Radeon-Instinct-Beschleuniger Cache-kohärent ankoppeln, was enorme Rechenleistungen verspricht.

Auch der Ryzen 3000 besteht aus Chiplets und bekommt wahrscheinlich bis zu 16 Kerne – da kann Intel in der Mittelklasse-Plattform LGA1151v2 nicht mithalten, ganz zu schweigen von PCIe 4.0. Letzteres verdoppelt die Transferrate im Vergleich zu PCIe 3.0 auf rund 1,9 GByte/s pro Lane. Damit lassen sich kommende PCIe-4.0-SSDs und -Grafikkarten schneller anbinden. Ob das nur auf neuen Mainboards mit dem Chipsatz X570 klappt oder auch auf älteren, ist noch offen. Als Starttermin für den ersten 7-nm-Prozessor von AMD wird der 7. 7. 2019 gehandelt. Vielleicht gibt es auf der Computex neue Hinweise dazu – und auch zum Ryzen Threadripper 3000, der kürzlich von der Roadmap verschwunden schien.

Die 2020 erwarteten Ryzen- und Epyc-Prozessoren mit Zen-3-Kernen sollen ebenfalls weiter auf AM4- beziehungsweise SP3-Mainboards passen. Erst 2021 will AMD die Plattform wechseln – ob dann auch DDR5-SDRAM kommt, lässt sich noch nicht einschätzen.

Bei den Accelerated Processing Units (APUs) mit eingebauter Grafik für Notebooks und Desktop-PCs ticken die Uhren langsamer: Hier steckt in den Typen



AMD-Chefin Lisa Su zeigt den Epyc „Rome“ für Server mit 7-Nanometer-Chiplets.

Ryzen 3000G und 3000H noch die nur leicht optimierte Technik Zen+ aus der 12-nm-Fertigung. Erst 2020 dürfte der Umstieg auf Zen 2 kommen, vermutlich dann mit Navi- statt Vega-Grafik.

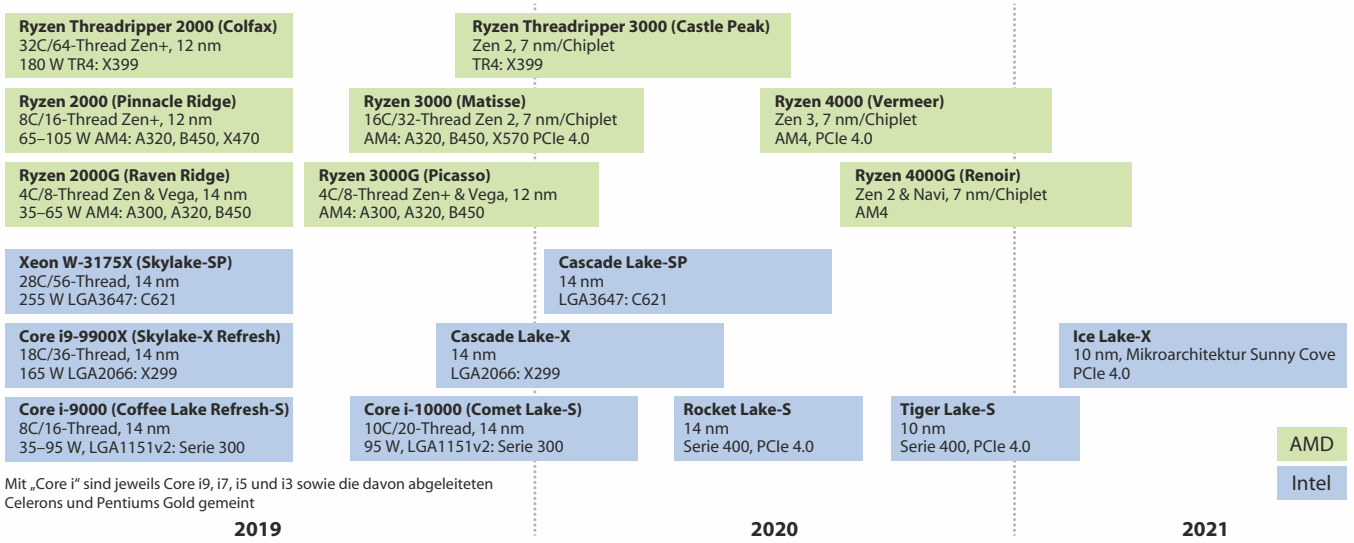
Intels Seenplatte

Intel liefert bisher fast ausschließlich 14-nm-Prozessoren, will aber nach jahrelanger Verspätung rechtzeitig zum Weihnachtsgeschäft endlich 10-nm-Chips verkaufen. Das werden „Ice Lake-U“-Prozessoren mit 15 Watt TDP für flache Notebooks sein und wohl auch sparsamere „Ice Lake-Y“-Typen für lüfterlose Tablets. Deren CPU-Kerne nutzen die neue Mikroarchitektur „Sunny Cove“ und sie kooperieren mit einer GPU der 11. Generation (Gen11), die sehr viel mehr 3D-Performance liefern soll als Intels bisherige integrierte Grafikprozessoren. Via DisplayPort 1.4 und HDMI 2.0 steuern sie sogar 8K-Monitore an, und Intel baut auch Thunderbolt 3 ein. Vermutlich wird Ice Lake-Y vier Kerne haben, in der Y-Klasse (siehe Kasten auf S. 107) gab es bisher nur zwei. Dadurch ist der Abstand zu den sparsamen Quad-Core-Billigheimern Celeron N und Pentium Silver alias Gemini Lake nicht mehr groß. Denn einerseits hat Intel die CPU-Kerne dieser sogenannten Atom-Celerons von Generation zu Generation verbessert, andererseits takten die Y-Versionen des potenziell stärkeren Core i nicht sehr hoch.

Auch Intel will 2019 einen Prozessor mit hybrider Fertigungstechnik namens Foveros bringen: Lakefield. Darin kombiniert Intel einen starken „Sunny Cove“-Kern mit vier sparsamen „Tremont“-Kernen sowie einer Gen11-GPU. Lakeview steuert Smartphone-Speicherchips an: LPDDR4-SDRAM und UFS-3.0-Flash. Das erinnert nicht zufällig an Systems-on-Chip mit ARM-Kernen: Lakeview soll Qualcomms Snapdragon-Chips von lüfterlosen Windows-10-Tablets fernhalten.

Während in Ice Lake-U/Y und Lakeview 10-nm-Technik steckt, will Intel auch noch weitere neue 14-nm-Prozessoren für Notebooks bringen: Comet Lake-H mit bis zu 10 Kernen für Gaming-Notebooks und mobile Workstations sowie den Sechskerner Comet Lake-U für Flachmänner. Sie haben im Vergleich zu Ice Lake jeweils mehr CPU-Kerne, aber eine schwächere Grafik.

Prozessoren von AMD und Intel für Desktop-PCs



Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Für 2020 hat Intel Prozessoren mit der verbesserten Fertigungstechnik „10nm+“ und überarbeiteter Mikroarchitektur Willow Cove angekündigt. Tiger Lake-U dürfte leichten Notebooks sechs CPU-Kerne bringen sowie einen Grafikkern mit der für 2020 versprochenen Grafikarchitektur Xᵉ.

Derzeit wird erwartet, dass Intel sogar noch 2020 neue 14-nm-Prozessoren bringen will: Rocket Lake. Weshalb das nötig sein soll und wie viele Kerne sie haben werden, ist unklar. Vielleicht bringen sie PCIe 4.0 und USB 4.0 alias Thunderbolt 3, direkt eingebaut in neue Serie-400-Chipsätze.

Unklar ist, ob es Ice Lake auch für Desktop-PCs geben wird, also Ice Lake-S. Manches deutet darauf hin, dass Intel hier mit Tiger Lake-S startet, also eher spät im Jahr 2020. Für 2021 sind bei Intel sonst nur einige Codenamen ohne weitere Details bekannt, etwa die „Golden Cove“-Mikroarchitektur.

Ob die Xᵉ-Grafikkarten für Gaming-PCs auch PCIe 4.0 beherrschen werden, weiß man bisher nicht. 2021 will Intel mit Xᵉ-Rechenbeschleunigern für Server jedenfalls in die 7-nm-Fertigung einsteigen. Die dürfte sich grob mit dann aktuellen 5-nm-Chips von TSMC und Samsung vergleichen lassen. Denn die aktuellen 7-nm-Verfahren dieser Auftragsfertiger ermöglichen ähnliche Transistorstrukturen wie Intels 10-nm-Technik.

Kern-Wahn

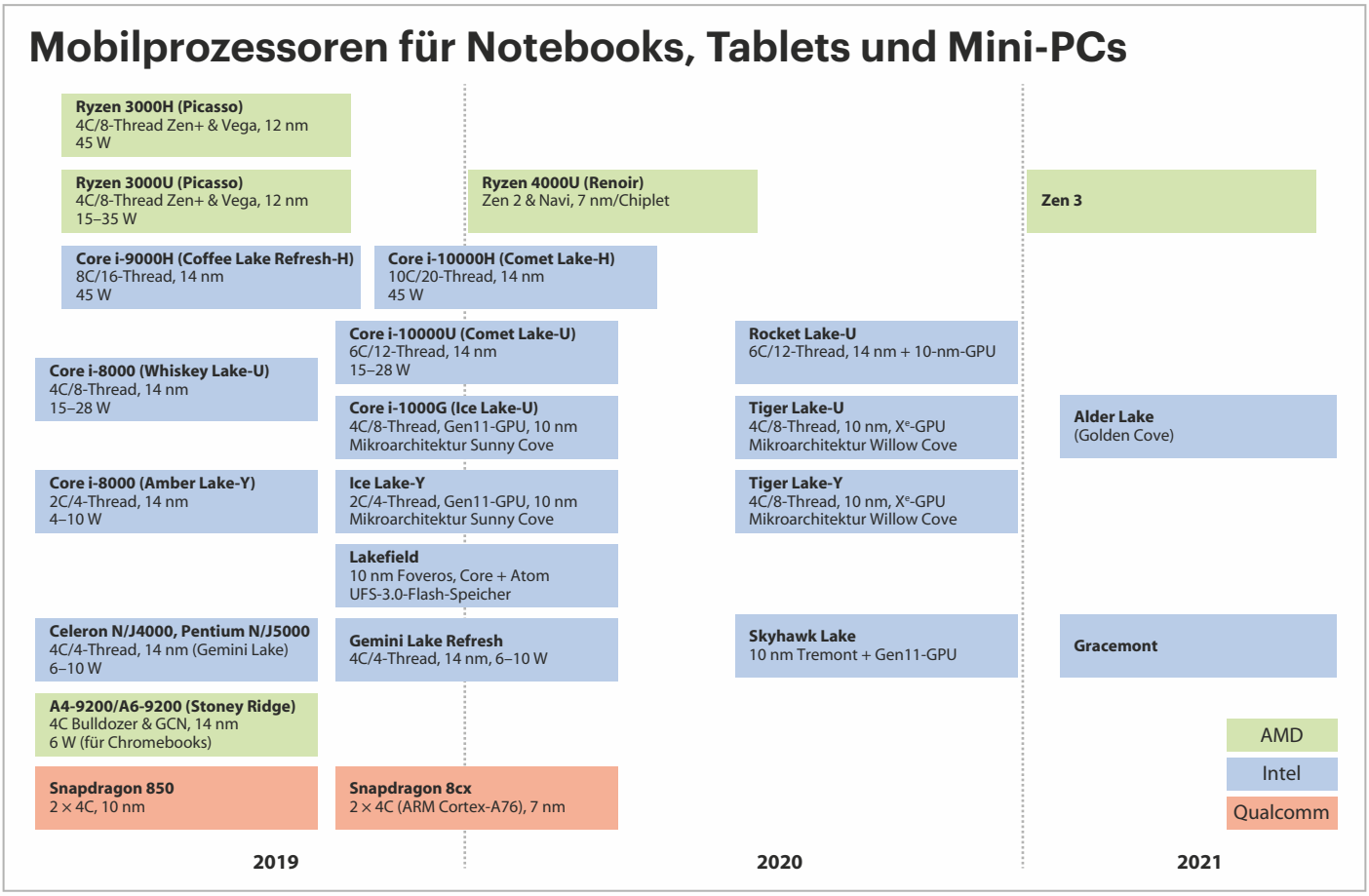
Einerseits ist es beeindruckend, dass AMD wohl bald schon bezahlbare 16-Kerner für PCs liefern wird. Andererseits gibt es nur wenig Software, die deutlich mehr als sechs oder acht Kerne voll ausreizt. Für viele Apps bleibt die Rechenleistung pro Kern, die Singlethreading-Performance, sehr wichtig.

AMD verspricht, mit Zen 2 auch letztere zu steigern. Damit rückt der Ryzen 3000 noch dichter an Intels Core i heran und wird ihn dank seiner vielen Kerne in vielen Anwendungen ausstechen. Es ist unwahrscheinlich, dass Intel darauf nicht reagiert – aber ob ein Zehnkerner dazu genügt, ist fraglich. Vermutlich wird Intel die Turbo-Frequenzen nicht weit über 5 GHz hinaus treiben können. Einfacher könnte es sein, auch in Desktop-PC-Prozessoren die bisher vor allem in Xeons nutzbaren AVX-512-Einheiten einzubauen. Mit zwei davon pro Kern wäre ein Core i-10000 dem Ryzen 3000 überlegen, allerdings nur bei sehr wenigen Programmen, die AVX-512 schon nutzen. Interessant, dass Maxon erst kürzlich die Version R20 des Cinebench vorgestellt hat, die AVX nutzen kann – auch in AMD-Chips.

Server-Kampf

Besonders wichtig für AMD ist die nächste Epyc-Generation mit 64 Zen-2-Kernen: Damit soll der Marktanteil bei den lukrativen Serverprozessoren wieder deutlich steigen. AMD heimste schon einige herausragende Supercomputer-Projekte ein.

Wegen der um Jahre verspäteten 10-nm-Technik hängt Intel hinter den eigenen Ansprüchen zurück. Daher konnte man zwei Jahre nach dem Start des Xeon-SP kürzlich nur eine zweite 14-nm-Generation nachlegen. 2020 will Intel endlich den Ice Lake-SP mit mehr Kernen, mehr Speicherkanälen und PCIe 4.0 bringen. Deutlich mehr Performance pro CPU stellen AMD und Intel für 2021 in Aussicht: Dann gehen die Exaflops-Supercomputer Frontier (AMD) und Aurora (Intel) an den Start, beide von Cray gebaut. Beide Firmen wollen dabei ihre Allzweckprozessoren (Epyc/Xeon) über Cache-kohärente



Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Interconnects eng an Rechenbeschleuniger koppeln: AMD nimmt Infinity Fabric für die Radeon Instinct, Intel den Compute Express Link (CXL) und X^e.

PCI Express 4.0

PCIe 4.0 verspricht höhere Zukunftssicherheit für künftige Erweiterungen. Auf der Computex könnten erste PCIe-4.0-SSDs für PCs und Notebooks auftauchen, einen passenden Controller namens PS5016-E16 hat beispielsweise Phison schon auf der CES im Januar demonstriert. Der erreicht seine maximale Performance von mehr als 4 GByte/s aber erst, wenn er acht NAND-Flash-Chips ansteuern kann – und das müssen auch schnelle, aktuelle Bauelemente sein. Somit kann PCIe 4.0 zunächst nur bei teuren SSDs mit hoher Kapazität für mehr Transferrate sorgen.

PCIe 4.0 kommt auch bei Grafikkarten, wird zunächst aber keine großen Leistungssprünge in PC-Spielen bringen. Denn selbst wenn man eine PCIe-3.0-x16-Karte in einem x8-Slot betreibt, wirkt sich die dadurch halbierte Transferrate in der Praxis kaum aus. Die ersten bezahlbaren PCIe-4.0-Grafikkarten dürften welche mit den 7-nm-„Navi"-GPUs sein, die AMD im dritten Quartal ins Rennen schicken will. Ob und wie Nvidia darauf reagiert, etwa mit „Ampere", hängt von der Navi-Leistung ab: Bisher liegen die Radeons deutlich hinter den aktuellen GeForce 2000 RTX.

Bei USB ist in der nächsten Zeit kein großer Fortschritt der Transferraten zu erwarten – und wohl auch nicht nötig. Denn obwohl USB 3.1 mit SuperSpeedPlus und 10 GBit/s längst bereitsteht, wächst die Auswahl an USB-3.1-Geräten sehr langsam. Viele neue externe SSDs kommen etwa noch mit USB 3.0 (5 GBit/s) – das scheint den meisten Käufern zu reichen. Folglich dürfte USB 3.2 mit bis zu 20 GBit/s noch auf sich warten lassen. Die angekündigte Fusion von USB mit Thunderbolt 3 zu USB 4.0 bringt vor allem mehr Funktionen.

DDR5

2021 könnten erste x86-Prozessoren mit Speicher-Controllern (auch) für DDR5-SDRAM kommen. Wie üblich, dürfte die erste DDR5-Generation nur geringe Vorteile bringen: Auch RAM reift allmählich über mehrere Chip-Generationen.

DDR5 schafft die Voraussetzungen, um die Datentransferrate pro Speichermodul um fast 80 Prozent im Vergleich zu DDR4 zu steigern, nämlich von 23,5 GByte/s bei DDR4-2933 auf mehr als 41 GByte/s bei DDR5-5200. Um Leistungsaufnahme und Abwärme im Griff zu halten, sinkt die Spannungsversorgung dabei von 1,2 auf 1,1 Volt leicht ab und mehrere Maßnahmen verbessern Signalübertragung und Fehlerkorrektur. Alle drei großen DRAM-Hersteller arbeiten bereits an DDR5-SDRAM, welches die aktuelle DDR4-Technik in einigen Jahren ablösen wird – aber ab wann, ist ungewiss.

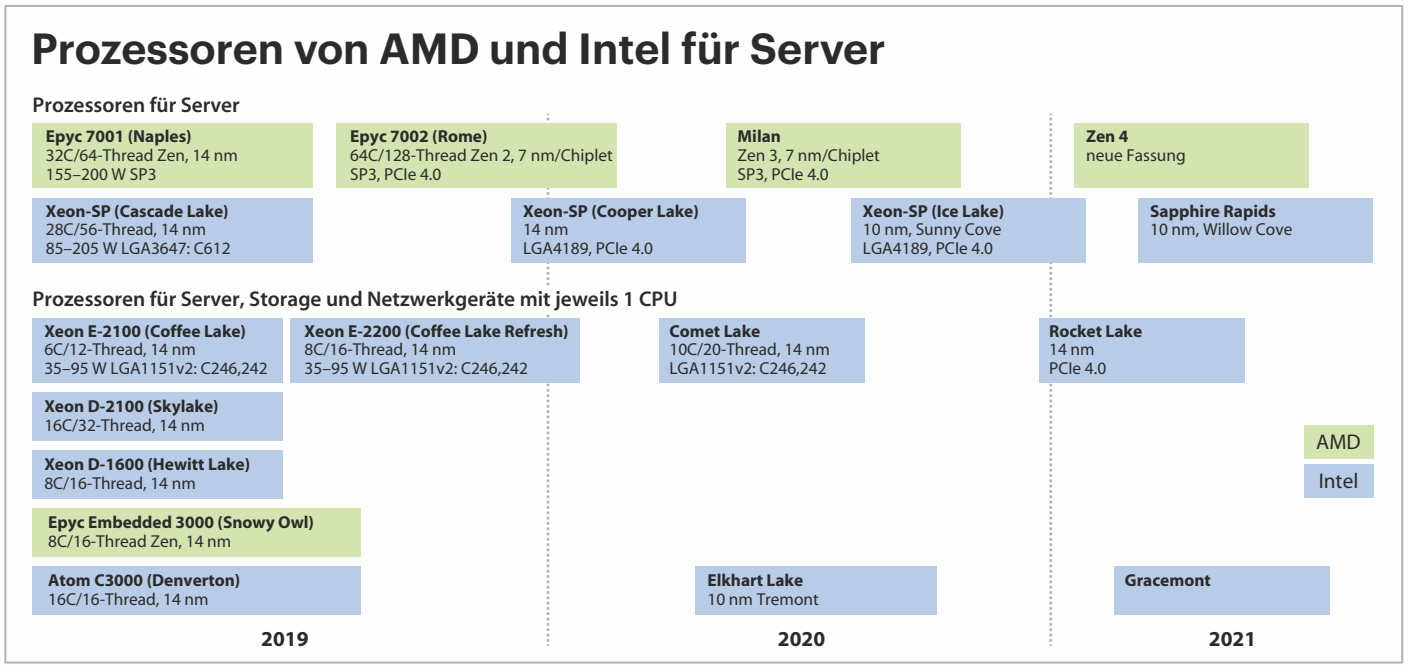
(ciw@ct.de) c't

CPU-Buchstabensuppe: S, H, U, Y, SP & Co.

Sowohl in Typenbezeichnungen wie Core i5-8265**U** als auch in Codenamen wie Whiskey Lake-**U** kennzeichnet Intel die Einsatzbereiche von Prozessoren. Sie entsprechen weitgehend den Abwärmeklassen, also den Stufen der Thermal Design Power (TDP), die mit der Bauform der jeweiligen Computer zusammenhängt. „S" steht für Desktop-PC-Prozessoren mit 35 bis 95 Watt, „H" für Mobilprozessoren mit 45 Watt für Gaming-Notebooks. „U" kennzeichnet Chips mit 15 oder 28 Watt für flache Mobilrechner und „Y" welche mit 3 bis 6 Watt für lüfterlose Tablets. „X"-Typen für LGA2066 schlucken über 160 Watt, „SP" kennzeichnet den Xeon Scalable Performance.

In den Typenbezeichnungen der bereits auf den Markt gebrachten Prozessoren kommen weitere Buchstabenkennungen vor. Beim Core i für Desktop-PCs steht „K" für leicht übertaktbare Versionen und „T" für welche mit niedriger TDP – meistens 35 Watt –, die auch langsamer rechnen. „F" zeigt an, dass der Grafikprozessor fehlt.

Prozessoren von AMD und Intel für Server



Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Bild: Pixabay / Willfried Wende

Drittstaat nach hartem Brexit

Die neue EU-Grenze könnte Datenströme kappen

Der Brexit muss bis Ende Oktober über die Bühne gehen, doch er droht ungeregelt zu erfolgen. Ohne Austrittsabkommen aber wäre Großbritannien gegenüber der EU ein Drittland ohne konforme Datenschutzstandards. Sehr viele IT-Prozesse würden dann von einem Tag auf den anderen illegal.

Von Arne Grävemeyer

Inzwischen ist es amtlich: Großbritannien schafft keinen kurzfristigen Brexit, sondern nimmt noch an der Europawahl teil. Für ihren Austritt hat die EU den Briten eine Frist bis Ende Oktober gewährt. Groß ist nach wie vor die Gefahr, der Inselstaat könne ungeregelt, also ohne ein Austrittsabkommen, die EU verlassen. Sollte dies tatsächlich passieren, hätte das vereinigte Königreich aus Sicht der EU von einem Tag auf den anderen den Status eines Drittstaates wie Uruguay oder Nigeria – vor allem in Bezug auf den Datenschutz.

Ein Problem für die meisten Geschäftsbeziehungen zwischen EU-Angehörigen und britischen Unternehmen könnte dann die DSGVO darstellen. Oft ist diese Hürde gar nicht so offensichtlich. Immerhin von jedem siebten Unternehmen in Deutschland, das personenbezogene Daten über externe Dienstleister verarbeiten lässt, strömen diese Daten nach Großbritannien, wie der Branchenverband Bitkom in einer repräsentativen Studie ermittelte. Das passiert bei Bestellungen, zu denen einzelne Bestandteile oder Zubehör aus Großbritannien geliefert werden soll. Oder Anwenderdaten hängen an Software-Lizenzen, für die Updates auf der Insel bereitstehen. Viele Konzerne wie Amazon, Bosch und Siemens haben Websites mit europäischen und britischen Domains parallel.

Mit dem verhandelten Austrittsabkommen würde das britische Datenschutzniveau dem der EU gleichgestellt. Ohne gültiges Abkommen hingegen muss die EU-Kommission zunächst prüfen, ob ein vergleichbares Datenschutzniveau gegeben ist. Diese Prüfung würde allerdings erst mit dem Austritt der Briten in Angriff genommen und ab diesem Zeitpunkt sicher einige Monate oder gar Jahre beanspruchen. Jede Übertragung personenbezogener Daten von der EU nach Großbritannien wäre also mit einem harten Brexit von einem Tag auf den anderen widerrechtlich. Das kann konzerninterner Datenaustausch sein, das kann im Rahmen von Kundenbestellungen oder bei der Abwicklung von Software-Updates passieren oder sogar bei der Lohnabrechnung externer Mitarbeiter europäischer Unternehmen.

Datenschutz à la USA?

Wie problematisch ein ungeregelter Status sein kann, zeigt ein Blick auf das Verhältnis der EU zu den USA. Die Vereinigten Staaten sind datenschutzrechtlich für die EU ein Drittland. Ein angemessenes Datenschutzniveau konnte der USA nicht attestiert werden, das verhinderte die starke Rolle der US-Geheimdienste. Das ersatzweise geschaffene Safe-Harbor-Abkommen, das es EU-Unternehmen ermöglicht, personenbezogene Daten in Übereinstimmung mit der europäischen Datenschutzrichtlinie in die USA zu übermitteln, wurde später vom Europäischen Gerichtshof kassiert.

Heute gilt stattdessen der EU-US Privacy Shield, eine Reihe von Zusicherungen der US-Regierung. Die Vorgaben dieses Privacy Shield gelten per Kommissionsbeschluss als dem Datenschutzniveau der EU gleichwertig. Aber nur mit US-Unternehmen, die sich in die entsprechende Liste eintragen und sich somit zu einem EU-Datenschutzniveau verpflichten, kann Datenaustausch vollzogen werden.

Offenbar ist es vielen Online-Anbietern zu schwer gefallen, ihre Datensammelpraxis an die neue DSGVO anzupassen. Zahlreiche US-Medien beispielsweise entschieden sich stattdessen, ihre Portale für europäische IP-Adressen zu blocken – bis heute.

„Einige IT-Unternehmen vor allem aus den USA haben es sich in der Vergan-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

genheit leicht gemacht und versucht, die gesamte EU lediglich von Großbritannien aus zu bedienen“, meint Marc Tenbieg, geschäftsführender Vorstand des Deutschen Mittelstands-Bundes (DMB). Im Falle eines ungeregelten Brexit könnte das zum Problem werden, denn der Umgang mit und die Speicherung von personenbezogenen Daten der EU-Kunden ist in der DSGVO streng geregelt, das kann dann kein Unternehmen mehr nach Großbritannien auslagern.

Tenbieg gibt noch etwas zu bedenken: „In den vergangenen zwölf Monaten hat die DSGVO stark für Aufmerksamkeit gesorgt. Die Kunden sind sensibilisiert, da muss ein IT-Dienstleister im Zweifelsfall sofort mit kritischen Nachfragen rechnen.“ Konkrete Probleme sind erst kürzlich bei einem sogenannten DMB-Turmgespräch zur Sprache gekommen: Gerade viele kleinere Unternehmen, zumeist ohne eigene Rechtsabteilung, haben Software gehostet, beispielsweise Shop-Software oder eine CRM-Lösung. Nun müssen rechtzeitig die wesentlichen Fragen geklärt werden: Wie ist die Grundstruktur der Software und Datenflüsse? Wer hat Zugang zu personenbezogenen Daten? Wo findet ganz konkret das Hosting statt?

Der Softwarekonzern Sage mit Sitz im englischen Newcastle teilte uns auf Anfrage mit: „Das Geschäft in Deutschland basiert im Wesentlichen auf Produkten, die im Land selbst entwickelt und verkauft werden. Fragen, bei denen die Speicherung von Kundendaten in Großbritannien und damit auch der Brexit eine wichtige Rolle spielen, sind für uns insofern kaum relevant.“ Das ist für den Einzelfall natürlich noch nicht hieb- und stichfest. Ähnlich vage antwortet Sophos mit Sitz in Abingdon und verweist auf seine internationale Konzernstruktur. Man habe Niederlassungen in jedem wichtigen Land, zum Teil mit eigener Forschung und Entwicklung. Wo im Einzelnen die Datenströme fließen, sagt ein solches Statement nicht aus.

Option „nur Server in Europa“

Dabei zeigt der Blick in die Nachrichten, dass selbst verbreitete Standardlösungen mit Blick auf die DSGVO umstritten sind. WhatsApp ist auf Firmenhandys in die Kritik geraten, weil die Anwendung auf die Kontakte des Nutzers zugreifen und diese auf Server außerhalb der EU senden könnte. Und bei der Auswahl von Office365-Diensten halten es Juristen nicht für ausreichend, auf „nur Server in Europa“ zu klicken. Für die DSGVO dürfte das zu schwammig sein, denn da fehlt ja jeder Hinweis auf die EU und erst recht auf die EU nach dem Brexit.

Auch die IHK Region Stuttgart sensibilisiert ihre Mitglieder für Datenschutz beim Kundendatenaustausch nach einem harten Brexit. „Darunter ist nicht nur der aktive Datentransfer zu verstehen, sondern allein schon die Möglichkeit des Zugriffs auf eine Datenbank“, erläutert Jurist Rainer Simshäuser. Bei einem unberechtigten Datentransfer drohen Bußgelder.

Unternehmen benötigen daher nicht nur eine Rechtsgrundlage für die Übermittlung von Kundendaten, also beispielsweise bei einer Bestellung. Zusätzlich brauchen sie Garantien zum Datenschutz beim Vertragspartner in Großbritannien für jede Datenübermittlung, sofern keine Ausnahmeregelung nach DSGVO greift, etwa bei der Erfüllung eines Vertrags oder Vorliegen einer expliziten Einwilligung des Kunden. In der Datenschutzerklärung und bei konkreten Auskunftsersuchen muss der Online-Kunde etwaige Datenübermittlungen nachlesen können, insbesondere in Drittländer wie Großbritannien nach einem ungeregelten Brexit. *(agr@ct.de)* c't

Für IT-Admins

U. Troppens · N. Haustein
Speichernetze
Grundlagen, Architekturen, Datenmanagement
3. Auflage
2019, 960 Seiten
€ 69,90 (D)
ISBN 978-3-86490-503-2

L. Betz · T. Widhalm
Icinga 2
Ein praktischer Einstieg ins Monitoring
2. Auflage
2018, 686 Seiten
€ 44,90 (D)
ISBN 978-3-86490-556-8

J. Forshaw
Netzwerkprotokolle hacken
Sicherheitslücken verstehen, analysieren und schützen
2018, 366 Seiten
€ 36,90 (D)
ISBN 978-3-86490-569-8

W. Assaf · R. West · S. Aelterman · M. Curnutt
SQL Server Administration
Insider-Wissen – praxisnah & kompetent
2019, 674 Seiten
€ 49,90 (D)
ISBN 978-3-86490-584-1
(Microsoft Press)

storage2day
Die neue Konferenz zu Speichernetze und Datenmanagement
Heidelberg, 17.–19. September 2019
www.storage2day.de

dpunkt.verlag
Wieblinger Weg 17 · D-69123 Heidelberg
fon: 0 62 21 / 14 83 40 · fax: 0 62 21 / 14 83 99
e-mail: bestellung@dpunkt.de
www.dpunkt.de

plus+
Buch + E-Book:
www.dpunkt.plus

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien

Schockrechnung

Teures Roaming an Bord von Schiffen und Flugzeugen

Unbedachte oder unbemerkte Mobilfunknutzung an Bord von Schiffen und Flugzeugen kann die Rechnung innerhalb von Stunden auf Tausende Euro treiben. Wo Sicherungsvorkehrungen seitens der Mobilfunkanbieter fehlen, müssen die Kunden aktiv werden.

Von Urs Mansmann

Zwei Wochen nach der Rückkehr von der thailändischen Insel Koh Pa-Ngan kam es für Jasmin T. knüppeldick. Der Geldautomat verweigerte Ende April 2019 jede Auszahlung mangels Deckung. Bei der Prüfung des Kontos entdeckte sie, dass ihr Mobilfunkanbieter Simply rund 4100 Euro abgebucht und damit das Konto bis zum Überziehungslimit belastet hatte.

Dabei hatte Jasmin T. wirklich aufgepasst. In Thailand hatte sie ihr Handy gar nicht erst eingeschaltet, sondern zuerst bei der Ankunft am Flughafen in Bangkok eine SIM-Karte eines thailändischen Providers gekauft. Ihr Protest beim Kundenservice stieß allerdings auf taube Ohren. „Die Rechnung stimmt“, erklärte man ihr.

Die teure Verbindung war am 11. März um 20:17 Uhr entstanden, für 484 Megabyte berechnete Simply 15.165,63 Euro im Einzelverbindungsnachweis. In der Rechnung tauchte dann allerdings noch eine nicht näher spezifizierte „Gutschrift Airtime“ von 10.957,23 Euro auf, sodass unterm Strich noch 4170,29 Euro für die Verbindung zu zahlen waren. Diese eine Roaming-Verbindung war also deutlich teurer als der ganze Thailand-Urlaub, für den sie lange gespart hatte.

Zur Zeit der Verbindung saß Jasmin T. im Flugzeug der Eurowings, das aber erst um 21 Uhr startete. Das Handy benutzte sie während des Fluges nur, um vorher heruntergeladene Videos anzusehen, weil ihr die Internet-Nutzung per WLAN im Flugzeug viel zu teuer erschien. Trotzdem buchte sich das Gerät offenbar unbemerkt ein – ins Mobilfunknetz an Bord, das zusätzlich zum WLAN angeboten wird, und lud offensichtlich munter Daten herunter.

Spurensuche

Vom Flughafen ließ sich Jasmin T. bestätigen, dass der Flug erst um 21 Uhr abgehoben hatte, die Verbindung hatte also offenbar am Boden stattgefunden. Ihre Reklamation bei Simply blieb aber auch im zweiten Anlauf erfolglos.

Jasmin T. wandte sich nun an c’t und bat um Hilfe. Wir untersuchten die außergewöhnliche Rechnung und fanden schnell ähnliche Fälle. Der Branchendienst Aero Telegraph beispielsweise berichtet von einem Passagier der irischen Aer Lingus, der über 300 Dollar zahlen musste, obwohl er sein Smartphone während des Fluges von Irland in die USA nicht benutzt hatte. Die Bild-Zeitung berichtete von einem Fall, in dem ein 13-jähriger Junge nach einem Eurowings-Flug von Köln nach Punta Cana eine Handy-Rechnung von 3000 Euro bekam.

Teures Roaming

Bis vor einigen Jahren war die Nutzung des Smartphones im Flugzeug nur im Flugzeugmodus gestattet. Noch heute verbieten bestimmte Fluglinien, das Gerät überhaupt in Betrieb zu nehmen. Das ist aber schon lange nicht mehr der Standard. Immer öfter bieten Airlines während des Flugs Internetzugang per WLAN an, immer mehr Flugzeuge werden zusätzlich mit einer Mobilfunkzelle ausgerüstet, die Anrufe, SMS und Internetzugang per Mobilfunk erlaubt und die Daten per Satellit weiterleitet. In den Flugzeugmodus müssen die Geräte nur während der Start- und Landephase versetzt werden. Ähnlich ist die Lage bei Kreuzfahrtschiffen: Auch hier gibt es an Bord spezielle Mobilfunkzellen, die Roaming auf hoher See erlauben.

Allerdings dürfen solche Dienste nur während der Reise eingeschaltet sein. AeroMobile betreibt in den Flugzeugen zahlreicher Luftfahrtgesellschaften solche Mobilfunkknoten. Erst wenn das Flugzeug eine Höhe von 20.000 Fuß (rund 6100 Meter) erreicht, werden die Zellen automatisch eingeschaltet, in der Landephase schalten sie sich automatisch wieder ab, erklärte Pressesprecher Jack Gordon auf Anfrage von c’t. Nach den Regeln der Bundesnetzagentur muss die Flughöhe mindestens 3000 Meter betragen. Auch bei den Schiffen gibt es Vorschriften: Diese müssen je nach Land zwei bis vier Seemeilen von der amtlich festgelegten Basislinie der Küste entfernt sein, bevor sie ihre Anlagen einschalten dürfen.

In der Werbung von Eurowings für das Roaming-Angebot werden keine konkreten Preise genannt.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Diese Maßnahmen sollen die terrestrischen Mobilfunknetze vor Störungen schützen. Außerdem sorgen sie dafür, dass sich niemand versehentlich in ein solches teures Mobilfunknetz einbuchen kann, beispielsweise bei einem Spaziergang im Hamburger Hafen mit Blick auf Kreuzfahrtschiffe.

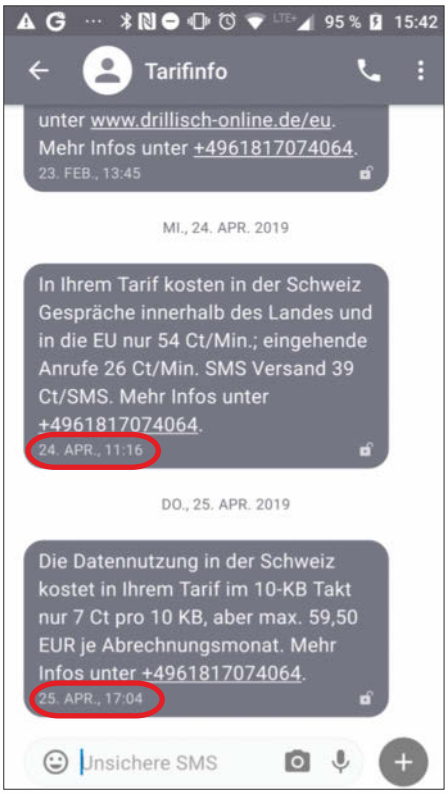
Warum aber fand die Verbindung von Jasmin T. ausweislich der Rechnung über das Netzwerk des Flugzeugs noch auf dem Boden statt? Gordon vermutet, dass die Verbindung tatsächlich in der Luft stattfand und dass der deutsche Anbieter einfach die Zeitzone nicht umgerechnet hat. Die Firma sitzt in Großbritannien. Um 20:17 Ortszeit dort ist es hier 21:17 Uhr, und zu diesem Zeitpunkt dürfte der Flieger nach seinem Start um 21:01 Uhr tatsächlich ungefähr die 20.000-Fuß-Marke erreicht haben.

Taschenverbindung

Eigentlich müsste sofort nach dem Einloggen in ein Roaming-Netz eine SMS mit Kosteninformationen eintreffen. Wer seine Nachrichten zeitnah liest, erfährt dann auch, dass er in einem Roaming-Netzwerk unterwegs ist und was der Spaß kostet, sofern er die üblichen Angaben in Euro pro 10 oder 50 Kilobyte im Kopf auf Megabyte umrechnen kann. Allerdings kommen solche SMS häufig mit großer Verzögerung an. Nach eigenen Angaben hat Jasmin T. niemals eine SMS mit Kosteninformationen erhalten. Und auch eine Stichprobe im Bekanntenkreis des Autors förderte auf Anhieb viele Fälle zu Tage, wo eine Kostennachricht viele Stunden verzögert eintraf. Und selbst wenn Jasmin T. die SMS erhalten hätte, wäre sie nicht unbedingt gewarnt gewesen, denn Drillisch teilt eigenen Angaben zufolge nur mit, dass „abweichende Kosten“ entstehen, aber nicht, wie hoch der Preis konkret ausfällt.

Fatal ist, dass Smartphones auch dann Daten verbrauchen, wenn sie gar nicht benutzt werden. Apps fragen aktuelle Daten ab, der E-Mail-Client checkt im Hintergrund neue Mails und lädt sie herunter, laufende Downloads laufen auch nach einem Netzwechsel weiter. Bei Megabyte-Preisen von 20 bis 30 Euro kann ein einziger E-Mail-Abruf teurer sein als ein Essen im Restaurant für zwei Personen.

Bei den Recherchen fiel auf, dass in auffällig vielen Fällen mit überhöhten Roaming-Rechnungen Kunden von Drillisch-Marken betroffen waren. Daher



SMS mit Kosteninformationen zum Roaming kommen schon in terrestrischen Netzwerken oft mit großer Verzögerung an.

stellten wir Anfragen an die großen Netzbetreiber, welche Sicherheitsmaßnahmen sie ergreifen, um ihre Kunden nicht mit überraschend hohen Rechnungen für Roaming an Bord von Schiffen und Flugzeugen zu konfrontieren.

Sicherheitsmaßnahmen

Für die Telekom erklärte Pressesprecher Dirk Wende, dass Roaming an Bord von Schiffen und Flugzeugen grundsätzlich für Prepaid- und Postpaid-Kunden möglich sei. Allerdings gelte eine Kostengrenze: Ab 59,50 Euro brutto werde die Datennutzung weltweit beendet, auch in Schiffen und Flugzeugen. Ähnlich sieht es laut Pressesprecher Dirk Ellenbeck bei Vodafone aus, auch dort können Vertrags- und Prepaid-Kunden an Bord von Schiffen und Flugzeugen Roaming nutzen. Allerdings müsse die Roaming-Nutzung durch explizite Buchung eines Pakets aktiviert werden. Obendrein gelte die Kostengrenze von 59,50 Euro.

Bei O2 können nur Vertragskunden Bordnetze nutzen, nicht jedoch Prepaid-Kunden. Das mobile Internet ist per Default für Privatkunden gesperrt, kann aber auf Wunsch entsperrt werden. Das sollte man jedoch besser nicht tun: Bei O2 gibt es keine Kostenobergrenze. Obwohl es offensichtlich technisch möglich wäre – Telekom und Vodafone bekommen es ja hin –, werden die Verbindungen mit Zeitverzögerung abgerechnet (Offline-Billing), sodass hohe Beträge auflaufen können.

Ohne jeden Schutz sind Kunden bei den verschiedenen Drillisch-Marken: Hier ist das Roaming in teuren Netzen per Default freigegeben – ohne jede Kostenkontrolle. Wer als Drillisch-Kunde nicht aufpasst, bekommt womöglich eine Rechnung wie Jasmin T.

Aktiv werden

Kunden der zahlreichen Drillisch-Marken wie WinSIM, Simply, Maxxim, Smartmobil, Yourfone oder Discotel werden nicht geschützt, sondern müssen aktiv werden, um hohe Rechnungen zu verhindern. Pressesprecher Wolfgang Wölfle schrieb auf unsere Anfrage: „Generell empfehlen wir dem Kunden bei Flugreisen das Smartphone frühzeitig in den Flugmodus zu schalten. Darüber hinaus empfehlen wir bei anstehenden Auslands-/Überseereisen die manuelle Netzwahl im Smartphone zu aktivieren. Darüber hinaus bieten wir unseren Kunden an, eine Datenroaming-Sperre zu aktivieren. So wird sichergestellt, dass keine Roaming-Gebühren anfallen können.“

Wollen Sie an Orten, an denen nur ein teures Roaming-Netz verfügbar ist, das WLAN nutzen, sollten Sie zuerst den Flugzeugmodus einschalten und dann das WLAN. Dann bleibt der Mobilfunk abgeschaltet. Wollen Sie auch telefonieren, aber keine Datendienste nutzen, sollten Sie nicht nur das Daten-Roaming deaktivieren, sondern auch die Datendienste insgesamt, außerdem unbedingt auch LTE (4G). Sonst können durch sogenanntes Geister-Roaming Kosten anfallen, bei dem Signalisierungsdaten in 4G-Netzen fälschlich als Nutzdaten berechnet werden. Das alles sollten Sie bei Flug- und Schiffsreisen unbedingt vor dem Einsteigen erledigen.

Wer teure Roaming-Rechnungen bekommt, kann nicht auf die Kulanz des Anbieters zählen. Drillisch bietet Jasmin T. auf die Anfrage von c’t hin lediglich eine Gutschrift von 670,30 Euro an. Für die unbemerkte Nutzung im Flug soll sie weiterhin 3500 Euro bezahlen.

(uma@ct.de) c't

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Herzens-angelegenheit

Wie und warum die Apple Watch Vorhofflimmern erkennt

Die Apple Watch soll bei ihren Trägern Vorhofflimmern erkennen. Diese Funktion der Smartwatch könnte ein wichtiger Schritt sein, Schlaganfälle zu verhindern. Sie bringt aber auch neue Herausforderungen für das Gesundheitssystem mit sich.

Von Fabian A. Scherschel

Vorhofflimmern – im Englischen als „Atrial Fibrillation“ (AFib) bekannt – ist die häufigste anhaltende Herzrhythmusstörung bei Menschen weltweit. Im Alter nimmt die Wahrscheinlichkeit rapide zu, an ihr zu erkranken. Nach aktuellem Forschungsstand besteht bei Menschen ab 65 Jahren ein signifikantes Risiko und bis zu zehn Prozent der über 80-Jährigen sind von der Krankheit betroffen. Sie ist, wenn sie einmal entdeckt wird, gut in den Griff zu bekommen. Allerdings sollte sie so schnell wie möglich behandelt werden, da sie mittel- und langfristig meist schlimmer wird. Zu ihren Symptomen gehört eine körperliche Leistungsschwäche bis hin zur Ohnmacht. Die gefährlichste Nebenwirkung von Vorhofflimmern ist neben drohender Herzinsuffizienz ein deutlich erhöhtes Schlaganfallrisiko.

Vorhofflimmern zu erkennen ist nicht einfach. Besonders zu Beginn verläuft die Krankheit oft nur in kurzen Episoden, nach denen die Symptome wieder verschwinden – Experten sprechen von „asymptomatischem Vorhofflimmern“. Dabei verhält sich die Krankheit tückisch, insbesondere bei jungen Menschen, die mit einem Vorhofflimmern oder gar Schlaganfall normalerweise nicht rechnen. Zu Beginn können Alkoholexzesse oder Völlerei die Symptome auslösen, wodurch Betroffene zusätzlich auf eine falsche Fährte gelockt werden, weg von der eigentlichen Ursache. Erschwerend kommt hinzu, dass das Herz bei der Hälfte der Erkrankten innerhalb von 24 Stunden in den normalen Sinusrhythmus zurückspringt. Bei einigen Menschen treten die Beschwerden überdies nur einmal im Monat oder gar Jahr auf und sind dadurch schwer zu reproduzieren.

Patienten, die auf diese Weise Symptome bemerken, gewöhnen sich oft daran. Gehen sie zum Arzt oder ins Krankenhaus, arbeitet ihr Herz mitunter schon wieder normal, wenn sie Stunden nach den ersten Symptomen an ein EKG angeschlossen werden.

Von Apple gesponserte Forschung

Genau dort setzt die Apple Heart Study an, eine von Apple bezahlte und zusammen mit der Universität Stanford und der American Heart Association seit 2017 durchgeführte medizinische Studie. 400.000 Apple-Watch-Träger in den USA ließen dafür ihren Herzschlag mittels ihrer Apple Watch und einer iPhone-App beobachten. Im Einsatz waren Apple Watches der ersten, zweiten und dritten Generation. Ihre Photodioden und LEDs ermitteln den Blutdurchfluss am Handgelenk des Trägers, was Mediziner auch als Photoplethysmographie (PPG) bezeichnen. Ein Algorithmus leitet aus diesen Messungen den Puls des Trägers ab und erstellt aus den Messungen ein sogenanntes Tachogramm, also eine Messreihe der Pulsfrequenz über eine gewisse Zeit.

Die in der Apple Heart Study eingesetzte App analysierte die Tachogramm-Aufzeichnungen auf Muster, die auf unregelmäßigen Puls hindeuten – ein mögliches

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Symptom von AFib beim Träger. Anschließend entschied sie selbstständig, ob sie weitere PPG-Scans durchführt. Vermutete der Algorithmus innerhalb einer bestimmten Zeit bei vier aufeinanderfolgenden Scans einen unregelmäßigen Puls, informierte die Uhr ihren Träger und forderte ihn auf, sich mit einem an der Studie beteiligten Arzt in Verbindung zu setzen. Der Teilnehmer bekam dann ein EKG-Patchset zugeschickt, mit dem er unter Anleitung des Arztes die Diagnose der Uhr überprüfen konnte. Eine Kontrollgruppe wurde für das EKG direkt ins Krankenhaus gebeten.

Die Universität Stanford hat vor Kurzem erste Ergebnisse der Studie vorgestellt. Demnach wurden bei etwa 0,5 Prozent aller Teilnehmer Puls-Unregelmäßigkeiten entdeckt, die auf potenzielles Vorhofflimmern hindeuteten. Prüften Ärzte die Diagnose durch ein EKG im Krankenhaus, bestätigten sich 84 Prozent dieser Apple-Watch-Diagnosen als tatsächliches Vorhofflimmern. Bei denjenigen Patienten, die über eine Woche nach der Meldung der Apple Watch die Warnung mit einem der zugesandten EKG-Patchsets kontrollierten, diagnostizierten Ärzte zu 34 Prozent ein Vorhofflimmern. Zeichnete ein EKG Herzdaten auf, während der Pulsmesser der ersten drei Apple-Watch-Generationen im Einsatz war, erreichten die Uhren eine 71-prozentige Positiv-Rate auf AFib.

Die Apple Watch 4 kann ein einfaches EKG erstellen und warnt den Träger, wenn ihr Algorithmus Auffälligkeiten feststellt.

Experten erwarten, dass die Apple Watch der vierten Generation diese Erkennungsraten noch verbessert. Sie kann neben der Pulsmessung den Benutzer auch dazu auffordern, über eingebaute Kontakte ein vereinfachtes EKG auszuführen. Seit einigen Wochen ist die EKG-Funktion zusammen mit der Pulsmessung für alle Anwender der Apple Watch 4 verfügbar. Auch hierzulande können Träger des Gerätes diese Funktionen mittlerweile nutzen; den Modellen der ersten bis dritten Generation fehlt allerdings das EKG. Sie haben in watchOS 5 aber zumindest eine Warnfunktion erhalten, die bei Auffälligkeiten in der Pulsmessung anschlägt.

Grenzen der Studie

Ob Apple damit eine neue Ära der Medizin einschlägt, ist noch umstritten. Zwar ist die Zahl der Studienteilnehmer beeindruckend, Kritiker bemängeln jedoch eine zu hohe Abbruchrate. Das hatte zur Folge, dass weniger EKG-Patchsets herausgeschickt wurden als ursprünglich geplant. In der Beschreibung des Studiendesigns im American Heart Journal legen die Autoren außerdem dar, dass die Apple Heart Study keine sogenannten klinischen Endpunkte auswerten sollte – wie oft die Teilnehmer beispielweise tatsächlich Schlaganfälle erlitten haben, war also nicht Gegenstand der Studie. Man sollte sie daher eher als eine Art Machbarkeitsstudie verstehen. Denn auch über falsch-negative Fälle – sprich: Studienteilnehmer mit Vorhofflimmern, das von der Apple Watch unerkannt blieb – ist nichts bekannt. Sollte es jedoch so sein, dass die Apple Watch Vorhofflimmern nicht zuverlässig erkennt, würde dies eine potenzielle Gefahr darstellen: Apple-Watch-Träger könnten sich in falscher Sicherheit wiegen und auf einen notwendigen Arztbesuch verzichten.

(mon@ct.de) c't

Vorhofflimmern: Kaputter Turbolader des Herzens

Die Vorhöfe sind so etwas wie der Turbolader des Herzens: Sie erhöhen den Druck des Blutes, bevor es in die Herzkammern gelangt und von dort während des Herzschlages durch den Körper gepumpt wird. Elektrische Impulse sorgen dafür, dass sich die einzelnen Abschnitte des Herzmuskels immer wieder auf die gleiche komplizierte Art an- und entspannen. Bei einem gesunden Herzen breiten sich diese elektrischen Impulse im sogenannten Sinusrhythmus aus. Dessen charakteristische Visualisierung in einem Elektrokardiogramm (EKG) ist den meisten Menschen aus der einen oder anderen Arztserie bekannt.

Beim Vorhofflimmern funktioniert das Zusammenziehen der Vorhöfe nicht richtig, weil die elektrische Erregung nicht in den Muskelzellen ankommt, für die sie eigentlich bestimmt ist. Anstelle einer Erregung, die sich gezielt von oben nach unten Richtung Hauptkammer des Herzens ausbreitet, entstehen beim Vorhofflimmern viele ungesteuerte einzelne Erregungen. Das führt zu chaotischen Muskelbewegungen, die eine koordinierte Kontraktion des gesamten Vorhofs verhindern.

Bleibt man im Bild, kann man sich das Vorhofflimmern auch als Zylinder eines Ottomotors vorstellen, der mit vielen kleinen anstatt einer großen Zündkerze ausgestattet ist – die noch dazu zu unterschiedlichen Zeiten Funken erzeugen. Der Zylinder kann nicht mehr richtig arbeiten und der Rhythmus des Motors gerät aus dem Takt. Im EKG zeigt sich das Vorhofflimmern als zackig ausgeprägtes Grundrauschen innerhalb der aufgezeichneten elektrischen Impulse. Der Puls des Patienten ist unregelmäßig und oft spürbar zu schnell.

Erhöhtes Schlaganfallrisiko

Da ein Herz mit Vorhofflimmern weniger effektiv Blut pumpt als ein gesundes Herz, bilden sich meist im linken Vorhof abweichende Blutströmungen. Mitunter bleibt ein Teil des Blutes im Vorhof, anstatt durch den Körper gepumpt zu werden. Dabei können sich Blutgerinnsel bilden. Lösen sie sich und gelangen ins Gehirn, wird es für den Betroffenen gefährlich: Dort verstopfen sie nämlich unter Umständen sehr dünne Blutgefäße und rufen einen Schlaganfall hervor. Vorhofflimmern ist aktuellen medizinischen Erkenntnissen zufolge die Hauptursache für Schlaganfälle.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

„Ein potenziell extrem wertvolles Tool“

Prof. Dr. med. Christian Meyer, M.A. ist Klinikdirektor und Facharzt für Innere Medizin und Kardiologie am Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf (UKE).

c’t: Welche Möglichkeiten zur Diagnose nutzt man normalerweise beim Verdacht auf Vorhofflimmern?

Christian Meyer: Man kann ein Langzeit-EKG machen. Hier schreiben wir typischerweise ein sogenanntes 12-Kanal-EKG. Das wird dem Patienten angelegt, er kann dann nach Hause gehen und kommt in der Regel am nächsten Morgen wieder ins Krankenhaus. Außerdem gibt es Ereignisrekorder, die man den Patienten mitgeben kann und die nicht die ganze Zeit getragen werden müssen. Das Gerät wird dann zum Beispiel auf die Brust gelegt, sobald Beschwerden bemerkt werden. Der nächste Schritt ist, dass der Patient zur Aufzeichnung ein Gerät implantiert bekommt.

c’t: Wie schätzen Sie die Ergebnisse der Apple Heart Study ein?

Meyer: Das war ziemlich aufwendig gemacht und ist schon beeindruckend, auch in der Zusammenarbeit mit der American Heart Association. Die zentrale Frage ist, ob die Menschen, die so eine Apple Watch tragen, potenziell von Vorhofflimmern betroffen sind. Und wenn das der Fall ist: Ist das Gesundheitssystem überhaupt bereit dafür?

c’t: Also dafür, dass auf einmal eine Menge Leute ins Krankenhaus oder zum Arzt gehen, weil deren Uhr sagt, dass sie eventuell krank sind?

Meyer: Zum Beispiel, ja. Und: Wie gehen wir dann mit diesen Informationen um? Müssen wir bei allen ein EKG schreiben? Formal schon, weil: Verdacht auf Vorhofflimmern. Also müssen diese Menschen eigentlich alle eine Basis-Abklärung bekommen – das ist auf jeden Fall schon mal eine Herausforderung. Per se gibt es außerdem relativ klare Definitionen, wie Vorhofflimmern festgestellt wird. Eigentlich machen wir das, indem wir es mit einem EKG einmal dokumentieren. Jetzt haben wir das aber vielleicht nur mit einem Device wie der Apple Watch festgestellt. Das wirft dann Fragen auf: Muss ich dem Patienten jetzt auf Grund dieser Daten schon Blutverdünner geben? Da gibt es viele medizinische Details, die momentan noch nicht ganz klar sind.

c’t: Wie viel nützt denn ein solcher Befund per Apple Watch einem Fachmann wie Ihnen?

Meyer: Gut ist auf jeden Fall, dass der Patient schon einmal sensibilisiert ist. Man sollte solche Hinweise auf jeden Fall ernst nehmen. Aber kann ich auf den Daten der Uhr aufbauend die Diagnose stellen? Sicher nicht. Die Treffsicherheit in dieser Studie war gut, aber sie war nicht sehr gut oder exzellent. Wenn der Patient viele Episoden hat, wird es ziemlich einfach sein, den Befund zu bestätigen. Aber es wird auch Befunde geben, wo das nicht so klar ist und wir wissen halt nicht genau, ob wir diese Daten eins zu eins verifizieren können.

»Die Treffsicherheit in dieser Studie war gut, aber sie war nicht sehr gut oder exzellent.«

c’t: Liegt der Hauptvorteil der Apple Watch vielleicht darin, dass die Leute das Gerät als Lifestyle-Produkt kaufen – und es deswegen auch bei Menschen misst, die vielleicht gar nicht vermuten, dass sie krank sind?

Meyer: Per se ist das ein Vorteil, absolut. Allerdings sind Falsch-positiv-Meldungen durch solche Geräte eine große Herausforderung. Das auszusortieren wird eine nicht unbeträchtliche Aufgabe sein. Der Großteil derer, die in dieser Studie mitgemacht haben und die überhaupt eine Apple Watch benutzen, ist jung. Aber die relevanten Menschen sind die über 65-Jährigen. Unsere Leitlinien sagen, dass beim Hausarzt-Besuch ab einem Alter von 65 Jahren routinemäßig der Puls getastet werden soll. Und damit kann man die Apple Watch ja mal vorsichtig auf eine Stufe stellen.

c’t: Welches Fazit ziehen Sie daraus?

Meyer: Es sind noch mehr Fragen offen, als beantwortet wurden. Wir haben hier ein potenziell extrem wertvolles Tool, das wirklich sehr hilfreich sein kann – zum Beispiel auch dabei, asymptomatische Patienten zu identifizieren. Aber wir brauchen mehr Antworten und einen klaren Weg nach vorne, wie wir damit jetzt umgehen und wie diese Daten einzuordnen sind. Also müssen wir das Ganze jetzt in Ruhe und sortiert angehen, bevor wir aus so einer Studie voreilige Schlüsse ziehen und sagen: Apple Watch für alle!

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Die Maker Faires sind die wichtigsten Plattformen der Maker-Szene. Als Aussteller präsentieren Sie sich technologiebegeisterten Menschen, treffen potentielle Mitarbeiter und schwimmen in einem Ideen-Pool. Sprechen Sie uns an, um schon bald die Unternehmenskultur von morgen zu leben.

Ihr Ansprechpartner

Chokri Khiari
Verkaufsleiter
Tel.: +49 511 5352-133
chok@maker-faire.de

Werden Sie Aussteller!

Lernen Sie alle Vorteile kennen:

www.maker-faire.de/Aussteller

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 12220 Hannover
© Copyright by Heise Medien.

Bild: Albert Hulm

Großes Kino

Wie sich die Filmtheater gegen Heimkino und Streaming wehren

In München wurde gerade der erste deutsche Kinosaal mit „Dolby Cinema“-Ausstattung eingeweiht, 2020 soll bei Stuttgart sogar das IMAX-Filmtheater mit der bislang größten Leinwand der Welt öffnen – das sind nur zwei Ansätze, mit denen die Kinobranche die Oberhand gegen Netflix & Co. behalten will.

Von Nico Jurran

Die Kinobranche schwankt in den vergangenen Monaten zwischen Verzweiflung und Euphorie: Den Klagen zu Jahresbeginn, 2018 hierzulande so wenige Tickets verkauft zu haben wie seit Jahrzehnten nicht mehr, folgte der Jubel über das herausragende Einspielergebnis des Films „Avengers: Endgame“.

Ähnlich zwiegespalten sind die Einschätzungen zur Zukunft des Kinos. Nur in einem sind sich alle einig: Die größte Bedrohung fürs Kino sind Videostreamingdienste – allen voran Netflix mit eigenproduzierten Filmen wie „Bird Box“ und „The Highwaymen“, die früher auf der großen Leinwand gelaufen wären. Damit nicht genug, erhält man die Blockbuster bei Netflix in 4K-Auflösung, mit erweitertem Farbraum und erhöhtem Kontrastumfang (High Dynamic Range, HDR) und 3D-Sound. Dadurch ist die Bild- und Tonqualität im liebevoll ausgestatteten Heimkino besser als im durchschnittlichen Kino.

Die Kinobetreiber müssen sich also etwas einfallen lassen, um weiterhin Besucher anzulocken. Seit einiger Zeit sind sogenannte „Premium Large Format“-Säle (PLF) stark im Kommen. Sie bieten große, vom Boden bis zur Decke reichenden Leinwände, ausgefeilte Rundum-Sound-Systeme, bequeme Sessel und andere Annehmlichkeiten. 2018 gab es rund 3370 PLF-Leinwände weltweit.

Auch in Deutschland ist der Trend spürbar: Mitte Mai eröffnete im Münchener Mathäser Palast der erste Kinosaal in Deutschland, der nach den Vorgaben von Dolby zu einem „Dolby Cinema“ umgebaut wurde. Kurz zuvor hatte IMAX – mit einem derzeitigen Weltmarktanteil von knapp 65 Prozent klar an der PLF-Spitze und auch hierzulande bereits an fünf Standorten vertreten – angekündigt, bis 2020 in Leonberg bei Stuttgart die größte Leinwand der Welt zu installieren.

Die neuen Filmpaläste

Kinobetreiber können heute zwischen praktisch schlüsselfertigen PLF-Systemen unzähliger Ausrüster wählen. Viele Namen dürften deutschen Kinobesuchern im Unterschied zu IMAX und Dolby aber kein Begriff sein. So ist die chinesische Firma CGS als Nummer 2 des Weltmarkts vor allem in seiner Heimat vertreten.

In diesem Jahr sind aber einige alte Bekannte hinzugekommen: So feierte Sony mit seinem „Sony Digital Cinema“ im

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Januar im „Galaxy Theatre“ in Las Vegas Weltpremiere. THX, früher mit dem gleichnamigen Gütesiegel eine echte Hausnummer im Kino, will sich mit „THX Ultimate Cinema“ wieder etablieren: Ende März kündigte das Unternehmen an, dass bis zum Sommer ein nach seinen Vorgaben eingerichteter Saal des „Regency Village Theatre“ in Los Angeles öffnet. THX hat dafür CGS als Partner gewonnen.

Eine allgemein gültige Regel, ab welcher Größe eine Leinwand unter die „Large Format“-Kategorie fällt, lässt sich schwer aufstellen. So ist das Modell im Münchener Dolby Cinema rund 15,7 Meter breit, während die Leinwand im Dolby Cinema in Eindhoven auf 20 Meter und die des Sony Digital Cinema in Las Vegas auf 21 Meter kommt. IMAX spricht hingegen erst ab einer Breite von knapp 23 Metern von „großen Wänden“, das Modell in Leonberg soll sogar rund 38 Metern breit sein.

Hinzu kommt, dass IMAX für sein analoges 70-mm-Format seinerzeit ein Bildformat mit einem Seitenverhältnis von 1,43:1 entwickelte, das besonders hohe Leinwände benötigt. Auch wenn die digitalen Varianten des Systems heute nur noch 1,90:1 als Alternative zum üblichen digitalen Breitwandformat 2,39:1 bieten, ist der Höhenunterschied beim Bild immer noch beträchtlich: Auf eine Breite von 20 Metern beträgt er 2,10 Meter.

Aktuell arbeiten alle Systeme mit Projektion, üblich ist eine Doppel-Laser-Installation, um bei den großen Leinwänden – auch bei 3D-Filmen – eine brauchbare Helligkeit zu erreichen. Teilweise sollen zusätzlich proprietäre Techniken das Maximum aus der Lasertechnik herauskitzeln.

Dolby Cinema

Dolby hat sein PLF-System als Gesamtpaket konzipiert: Den Kinobesucher will man schon vor Filmbeginn in eine andere Welt entführen. Daher betritt man den Saal nicht direkt, sondern durch eine kleine Passage, in der wandfüllend ein zum Film produzierter Clip mit passendem Sound projiziert wird.

Die „Dolby Vision“ genannte Bildtechnik umfasst an den beiden 4K-Projektoren eine spezielle Technik, die für einen komplett freien Lichtweg sorgen. Es kommen also weder Filter zum Einsatz, noch wird etwas vor die Linse montiert. Im Ergebnis erhält man laut Dolby eine maximale Helligkeit von rund 106 Candela pro Quadratmeter (cd/m²), umgerechnet 31 foot-Lambert (fL).

Konventionelle 2D-Projektoren erreichen meist nur knapp 48 cd/m² (14 fL), was sich in der Empfehlung der Digital Cinema Initiatives (DCI) niederschlägt. Bei 3D-Projektion bleibt bestenfalls die Hälfte übrig. Im Dolby Cinema laufen 3D-Filme hingegen mit rund 48 cd/m². Das erlaubt einen entspannten 3D-Genuss, da die Augen in dunklen Szenen nicht so strapaziert werden.

Ein zumindest ebenso wichtiger Faktor ist der Kontrast, der das Verhältnis vom dunkelsten bis zum hellsten Signalpegel beschreibt. Der liegt bei einer gewöhnlichen Kinoprojektion mit Xenon-Lampen bei circa 2000:1 und reicht auch mit Lasern oft nur bis 3000:1. Mit Dolby Vision schaffen die Projektoren nach Angaben von Dolby über eine Million zu eins.

Um Streulicht zu vermeiden, sind Saal und Einrichtung in Anthrazit/Schwarz gehalten; nur ein blauer Lichtstreifen an den Wänden und blaue Lampen an den Stufen sorgen vor der Vorstellung für Beleuchtung. Ebenso wird darauf geachtet, dass die den Weg zu den Ausgängen weisenden Lichtstreifen am Boden nicht ungünstig strahlen. Schließlich unterstützen die Projektoren für sattere Farben den erweiterten BT.2020-Farbraum.

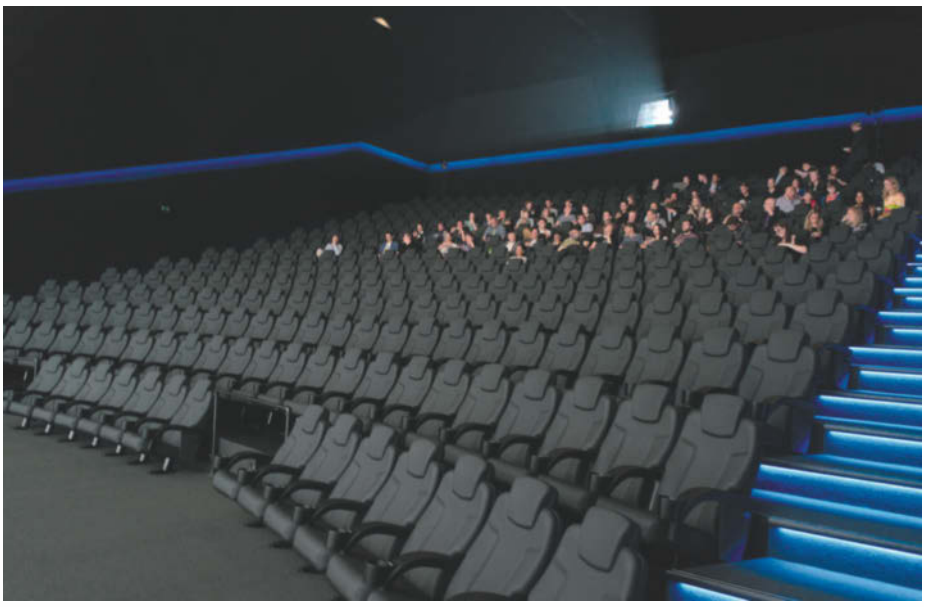
Beim Ton setzt Dolby erwartungsgemäß auf sein neuestes, objektorientiertes Surround-System „Dolby Atmos“ mit bis zu 64 separaten Kanälen. Damit lassen sich die sonst üblichen seitlichen und rückwärtigen Lautsprecher-Arrays auflösen und die Surround-Boxen stattdessen einzeln ansteuern. Hinzu kommen Deckenlautsprecher für Höheneffekte.

IMAX with Laser

IMAX wagte bereits 2008 unter der Bezeichnung „IMAX Digital“ den Sprung vom analogen 70-mm-Film zur Digitalprojektion. Die Umsetzung erntete aber Kritik, da das System zwei Xenon-Projektoren mit einer Auflösung von jeweils nur 2K nutzte. Vor einigen Jahren brachte das Unternehmen mit „IMAX with Laser“ eine überarbeitete Fassung mit 4K-Modellen heraus. Diese Technik kommt in Berlin, Karlsruhe und Sinsheim zum Einsatz und soll auch in Leonberg verwendet werden.

Geblieben ist der Ansatz, die Bilder beider Projektoren überlagert mit einem winzigen Versatz zu projizieren und die empfundene Auflösung zu erhöhen – ein wichtiger Punkt bei den großen Leinwänden. In IMAX-Sälen mit Laserprojektoren werden wieder Leinwände in 1,43:1-Format installiert, um beispielsweise digitale Fassungen der „klassischen“ 70-mm-Produktionen zeigen zu können.

Laut IMAX kommt ihr Laser-Projektionssystem im 2D-Betrieb auf eine Helligkeit von 22 fL (rund 75 cd/m²) und liegt damit deutlich über der DCI-Empfehlung von 14 fL (48 cd/m²), aber hinter Dolby Cinema mit seinen 31 fL (106 cd/m², siehe oben). Danach befragt, erklärte IMAX-CTO Brian Bonnick gegenüber c’t, dass „IMAX with Laser“ dafür ein schärferes Bild liefere, das zudem einen höheren Kontrast innerhalb des Bildes aufweise.



Bei Dolby Cinema wird auf bequeme Sessel geachtet, in denen Zuschauer auch Filme mit Überlänge entspannt genießen können.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Erreicht werde dies durch hochwertige Objektive und eine eigene Projektionstechnik. Sie verzichtet komplett auf das Glasprisma, das ansonsten in jedem Projektor mit Xenon-Lampe oder Laser vor dem Mikrospiegelarray (DMD) montiert ist. Vom DMD wird das Licht dann wieder durch das Prisma zur Leinwand gelenkt.

IMAX schickt stattdessen das rote, grüne und blaue Laserlicht in einem patentierten Lichtgehäuse direkt auf die Spiegel – und erreicht so, dass die hellen Stellen im Bild die dunklen nicht aufhellen. Das Gehäuse ist zudem aus Invar gefertigt, einer sehr hitzebeständigen Eisen-Nickel-Legierung. Diese Konstruktion lässt sich laut Bonnick wesentlich besser kühlen, sodass es nicht zu den ansonsten üblichen Verformungen an den Spiegelaufhängungen und den damit verbundenen Unschärfen kommt.

Ebenso wichtig ist laut Bonnick, dass sich das IMAX-System zwischen den Vorstellungen automatisch kalibriert. Die Technik im Saal ist zudem rund um die Uhr mit dem IMAX-Service-Center verbunden, das alle Systemkomponenten überwacht und bei Problemen Techniker schickt.

Die automatische Kalibrierung umfasst auch das 12-kanalige Tonsystem, das IMAX für die „IMAX with Laser“-Säle entwickelte. Konkret arbeitet es mit sieben Vollbereichslautsprechern (statt der typischen Kombination aus Satellitenboxen und Subwoofern) auf der unteren Ebene, vier Höhenlautsprechern (Deckenlautsprechern) und einem Height Center. Letzter ist sinnvoll, weil sich bei den sehr hohen IMAX-Leinwänden auch Effekte anbieten, die vom unteren zum oberen Center laufen. Laut Bonnick hat das System ausreichend Reserven, um beispielsweise den Ausfall eines Tieftöners (automatisch) so zu kompensieren, dass die Zuschauer keine Einschränkung bei der Tonwiedergabe bemerken.

ScreenX

Einen Sonderrolle nimmt das „ScreenX“-System der koreanische Unternehmensgruppe CJ ein, das ein 270-Grad-Seherlebnis verspricht. Dafür wird die gewöhnliche Leinwand nach rechts und links um weiteren Projektionswände erweitert – idealerweise in einem Verhältnis von Front (Breite der Leinwand) zu den Seiten (vorderer Rand bis letzte Sitzreihe) zwischen 1:1,5 und 1:2. Rund 200 umgerüstete Kinosäle in 18 Ländern gibt es bereits, darunter in der Schweiz und Frankreich. Deutsche Kinos sind bislang noch nicht dabei.

Seit 2018 biete CJ ScreenX auch in Kombination mit seinem zuvor separat angebotenen „4DX“-System an, bei dem sich passend zum Geschehen auf der Leinwand die Kinositze bewegen und andere Effekte wie Wind und Nebel ausgelöst werden.

Ende Februar gab CJ bekannt, dass kommenden ScreenX-Kinos exklusiv das 3D-Soundsystem DTS:X nutzen werden. Diese Vereinbarung wirkt sich jedoch nicht auf die 200 bestehende Installationen weltweit aus, die weiterhin an kein bestimmtes Soundsystem gebunden sind.

Cinema LED Screen

Die allgemeine Gleichung „Beste Bildqualität nur mit Doppel-Laserprojektion“ gilt seit zwei Jahren nicht mehr: Da öffnete der erste Kinosaal, in dem statt Projektionstechnik eine DCI-zertifizierte LED-Bildwand zum Einsatz kommt. Beim „Cinema LED Screen“, den Samsung unter dem Namen „Onyx“ vermarktet, dürfte mancher an die schon mehrfach auf Messen präsentierte Bildwand „The Wall“ denken. Tatsächlich sind beide aus einzelnen Modulen zusammengesetzt, The Wall zielt aber auf den Heim- und Büromarkt und arbeitet mit kleineren LEDs [1].

Onyx startete mit einem 10,3 Meter breiten und 5,4 Metern hohen Modell, das auch in zwei deutschen Kinosälen zu finden ist (im „Kinopolis Main-Taunus“ in Sulzbach und im „Traumpalast Esslingen“). Seit Ende 2018 läuft in einem Pekinger Kino aber auch eine 14 Meter breiten Ausführung – womit sich abzeichnet, dass LED-Bildwände künftig in der PLF-Kategorie mitspielen dürften.

Die Bildfläche der Pekinger LED-Wand ist fast doppelt so groß wie die des kleineren Modells, an der 4K-Auflösung hat sich indes nichts geändert. Die maximale Helligkeit gibt Samsung für die 14-Meter-Version mit 88 fL (rund 300 cd/m²) an. Die Bildwand läuft aber nur bei 3D-Filmen auf vollen Touren, für 2D-Vorführungen reichen rund 67 fL (230 cd/m²). Das ist immer noch mehr als das Doppelte des 2D-Wertes von Dolby Cinema. Zudem schlägt der Screen laut Samsung das für Dolby Cinema angegebene Kontrastverhältnis von über einer Million zu eins.

Die guten Helligkeits- und Kontrastwerte haben noch einen weiteren Vorteil außerhalb des Filmbetriebs: Die Bildwände lassen sich für Konferenzen und E-Gaming-Events nutzen, bei denen der Saal nicht komplett abgedunkelt werden kann.

Beim Ton gibt sich Samsung offen. Der Hersteller bietet Kinobetreibern zwar eine passende Lösung seiner Tochter Harman an, in Peking kommt jedoch erstmals ein 3D-Soundsystem vom Typ DTS:X zum Einsatz. Das arbeitet wie Dolby Atmos mit Audioobjekten und Höhenkanälen.

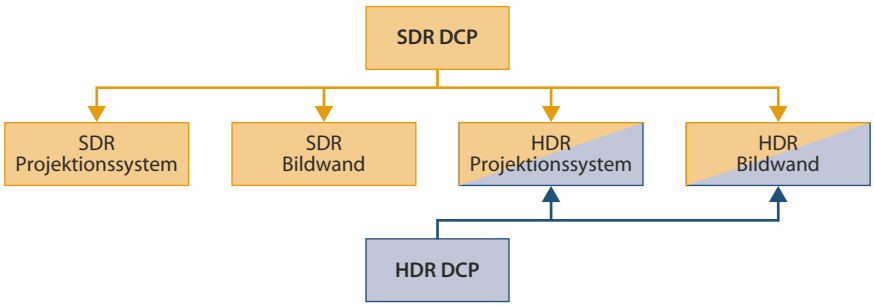
Samsung dürfte nicht der einzige Anbieter bleiben. Sony präsentierte bereits 2017 den Prototypen einer Kino-Bildwand auf einer Kinomesse. Auch NEC, Barco, Christie und LG sollen Bildwände als potenzielles Geschäftsfeld im Auge haben.

Passendes Material

Alle Laserprojektionssysteme und Bildwände eint ein Problem. Zwar ist jede Filmkamera aus dem Kinobereich in der Lage, ein HDR-Bild zu liefern. Spielt man über die Systeme jedoch die aktuell ver-

Neue Filmkopie-Variante

Nach Plänen der Digital Cinema Initiatives (DCI) sollen künftig digitale Filmkopien (Digital Cinema Package, DCP) in zwei Versionen angefertigt werden können: Neben der traditionellen Variante mit gewöhnlichem Kontrastumfang (jetzt „SDR DCP“ genannt), die auf allen Wiedergabesystemen läuft, soll es eine Fassung speziell für HDR-taugliche Projektionssysteme und Bildwände („HDR DCP“) geben.



Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

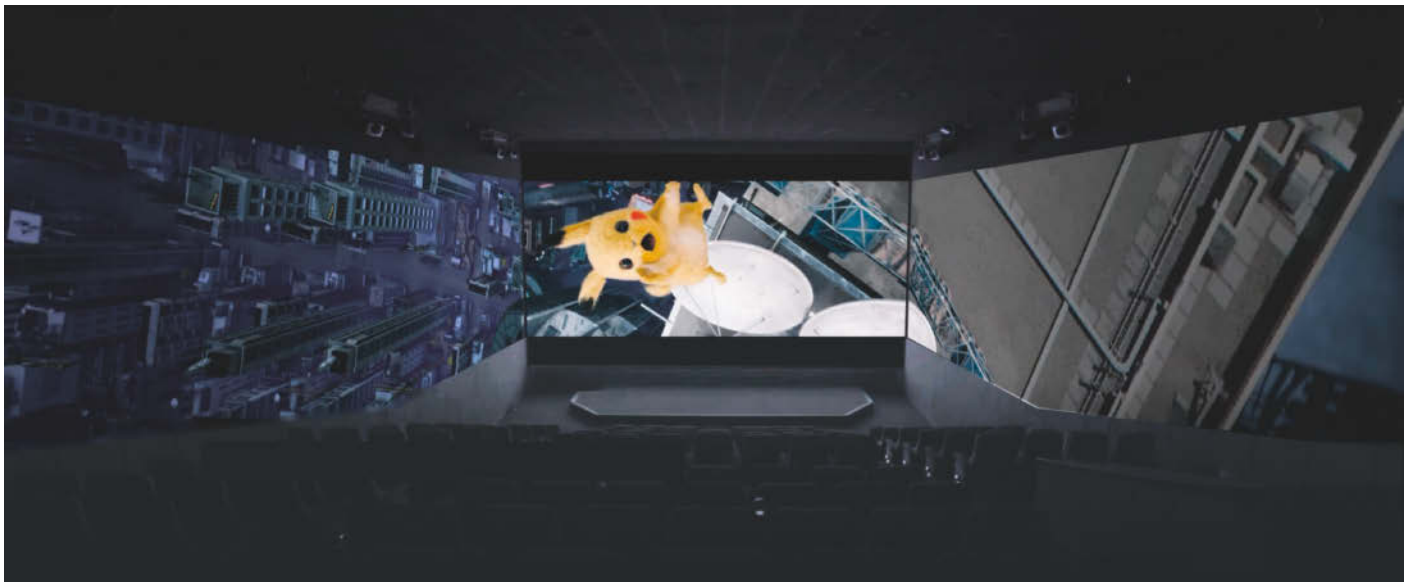


Bild: CJ-Gruppe

Bei ScreenX wird das gewöhnliche Bild durch Projektionen auf die Seitenwände erweitert.

fügbaren DCI-Kopien ab, erhält man nur ein Bild mit gewöhnlichem Kontrastumfang (Standard Dynamic Range, SDR). Insofern müssen spezielle Fassungen her, um zeigen zu können, was die Lösungen wirklich leisten.

Für Dolby Cinema werden dafür Versionen von Filmen mit Bild im HDR-Format Dolby Vision sowie 3D-Ton in Dolby Atmos gefertigt. Für 2019 sind bislang 40 Filme angekündigt. Nicht verwechseln darf man dies mit Titeln, die lediglich Dolby-Atmos-Ton bieten, da diese auch in gewöhnlichen Kinos laufen.

IMAX muss schon deshalb mehr Aufwand treiben, weil die Filme auf das eigene Seitenverhältnis von 1,91:1 gebracht werden – wobei anzumerken ist, dass manche Filme im Hinblick auf diese Verwertung heute bereits zumindest teilweise passend produziert werden. IMAX' proprietäres „DMR"-System (Digital Media Remastering) umfasst daneben einen Rauschunterdrückungsalgorithmus, da das Filmkorn auf der großen Leinwand in HDR störend wirken kann. Der IMAX-CTO betonte im Interview jedoch, die Filmemacher würden entscheiden, ob und in welchem Maße der Entrauscher zum Einsatz komme.

THX rechnet für „THX Ultimate Cinema" nach US-Medienangaben mit 30 speziell gemasterten Filmen. Für Sony Digital Cinema fehlt es noch an einer konkreten Ankündigung, der Chef von Sonys Kinosparte erklärte jedoch bereits, dass man die Möglichkeiten aktuell auslote. Von speziellen Filmfassungen für Samsungs LED-Bildwand ist bislang nichts bekannt.

Bei ScreenX ist der Aufwand erwartungsgemäß größer und die Zusammenarbeit mit den Studios noch wichtiger, da es Material für die seitliches Leinwände benötigt, das die Filmemacher im Idealfall bei den Dreharbeiten gleich mitproduzieren. Die Inhalte müssen dann in der Postproduktion an den Look des Hauptbildes angepasst und zusammen mit diesem (ebenfalls verschlüsselt) ausgeliefert werden. Zu den Filmen, von denen ScreenX-Varianten angefertigt wurden, zählen unter anderem „Captain Marvel", „Shazam!" und aktuell „Pokémon Detective Pikachu".

HDR-Initiative

Aktuelle Entwicklungen zeigen, dass Hollywood nicht nur einen HDR-Standard fürs Kino schaffen will, sondern auch die Bildwände im Auge hat. So veröffentlichte die DCI, hinter der Disney, Paramount, Sony Pictures, Universal and Warner steht, im November 2018 parallel gleich zwei Entwürfe: einen zur Erweiterung der Digitalkino-Spezifikation um HDR und einen zu HDR auf Kino-Bildwänden (hier „Direct View Displays" genannt).

Diese Kopplung spielte Branchenvertretern in die Karten, die argumentieren, dass nur LED-Bildwände die nötige Kombination aus Helligkeit und Kontrast aufweisen, um sie als HDR-tauglich zu bezeichnen. Bei Projektion, auch mit Doppel-Laser, sprechen sie bestenfalls von einem erweiterten Kontrastumfang (Enhanced Dynamic Range, EDR).

Nachdem die Projektorhersteller Unmut über dieses Vorgehen geäußert hatte, schob die DCI Ende März eine Erklärung nach, in der sie betont, dass eine neue Version der digitalen Filmkopien (Digital Cinema Package, DCP) mit HDR-Informationen eben nicht nur auf Bildwände, sondern auch auf HDR-taugliche Projektionssysteme zielen würde.

Hollywoods Wunsch nach einem HDR-Standard ist nachvollziehbar: Kein Studio dürfte mehr unterschiedliche Fassungen für alle möglichen Wiedergabesysteme anfertigen wollen. Dazu passt, dass sich Samsung beim HDR-Format für Onyx betont offen gibt, obwohl das Unternehmen fürs Heimkino HDR10+ als Konkurrenzformat zu Dolby Vision entwickelt hat.

Fazit

Alles in allem treiben offenbar die neueren Entwicklung rund um Videostreaming und Heimkino-Technik auch die Innovationen im Kinobereich voran. Den Kinobesucher kann es an sich freuen: Statt „Schuhkastenkinos" gibt es mehr und mehr Filmtheater, die diese Bezeichnung auch verdienen. Andererseits müssen die Kinobetreiber die beträchtlichen Investition in große Säle und moderne Technik wieder hereinholen. Insofern bleibt auch spannend, wie sich über die kommenden Jahre die Preise für Tickets entwickeln werden – und für Getränke, Popcorn und Co. im Kino. *(nij@ct.de)* c't

Literatur

[1] Nico Jurran, Kinoreifer Auftritt, Europapremiere des „Onyx Cinema LED Screen", c't 9/2018, S. 70

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Privatbeschallung

Mit Kopfhörer ins Kino

Ein Audiosystem von SoundFi ermöglicht es, dass jeder Kinogänger die Sprachfassung seiner Wahl hört. c't hat es ausprobiert.

Von Nico Jurran

SoundFi gibt in entsprechend ausgerüsteten Kinos jedem Besucher die Möglichkeit, passend zum Film auf der Leinwand über eine Smartphone-App und einen ans Handy angeschlossenen Kopfhörer den Soundtrack in einer alternativen Sprachfassung zu hören. So kann ein Zuschauer den Film beispielsweise im Original schauen, während sein Nachbar die deutsche Synchronfassung hört.

Das ermöglicht auch Menschen den Kinobesuch, die die Landessprache nicht ausreichend beherrschen oder einfach Filme lieber mit Originalton anschauen. Ebenso ließen sich für seheingeschränkte Besucher spezielle Fassungen anbieten.

Die Technik

Der Ton wird nicht während der Vorführung zum Handy gestreamt, sondern muss über die SoundFi-App vorab als etwa 500 MByte große, verschlüsselte Datei heruntergeladen werden. Die Synchronisation läuft über ein für den Menschen nicht hörbares Signal, das während des Films im Kinosaal ausgestrahlt wird und das das Handy über sein Mikrofon empfängt und auswertet. Verlässt man mit dem Kopfhörer kurz den Kinosaal, spielt der Ton weiter ab, sodass man akustisch nichts verpasst. Betritt man den Saal wieder, synchronisiert die App den Ton erneut mit dem Bild.

Eine Kopie der Tonspur lässt sich nicht einfach ziehen: Die SoundFi-App deaktiviert die Aufnahmefunktionen des Smartphones, zudem läuft der Ton außerhalb des Kinosaals nur rund 10 Minuten weiter. So will man verhindern, dass draußen ein Aufnahmegerät an das Handy angeschlossen wird. Für den Fall der Fälle ist das analoge Audiosignal aber noch mit einem unhörbaren Audio-Wasserzeichen versehen, das Daten zur Vorstellung und die UDID des Handys enthält. Am Tag nach der Vorstellung wird die heruntergeladene Audiodatei schließlich automatisch wieder vom Handy gelöscht.

c't testete das System im Rahmen einer Sondervorstellung der Stephen-King-Neuverfilmung „Friedhof der Kuscheltiere" im Cinemaxx-Kino in Berlin. Realisiert wurde die Vorführung zusammen mit dem Hollywood-Studio Paramount Pictures und Sennheiser, die dafür geschlossene, ohrumschließende Kopfhörer vom Typ HD4.50BTNC mit Noise Cancelling zur Verfügung stellten. So ließ sich auf Knopfdruck das Rascheln und Flüstern der anderen Kinobesucher ausblenden.

Ausprobiert

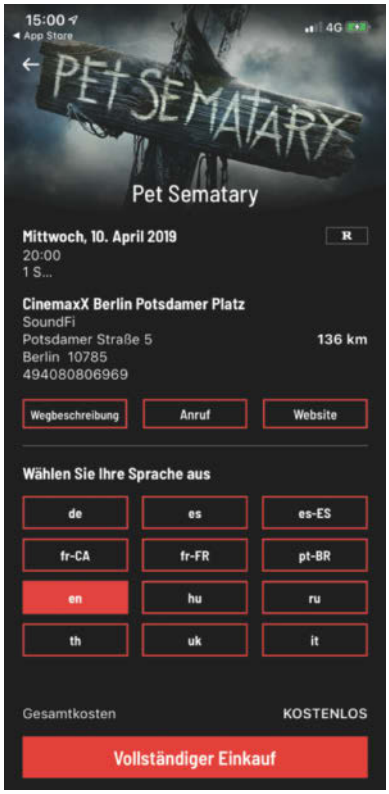
Ich entschied mich bei der Testvorführung für die englische Originalfassung, um die Lippensynchronität überprüfen zu können. Über die Spieldauer von 101 Minuten liefen Bild und Ton nur zweimal auseinander. Das System fing sich aber jeweils nach zwei, drei Sekunden wieder. Die Tonqualität konnte insgesamt überzeugen, die von SoundFi und Sennheiser selbst angefertigte Abmischung mit virtuellem 3D-Ton kam räumlich rüber – inklusive einiger guter Höheneffekte. Kinoton-Fans vermissten eventuell klare direktionale Effekte aus dem Rückraum, wie sie ein Raumklangsystem aus Surroundboxen liefern.

Auf tiefe, körperlich spürbare Basseffekte musste man hingegen nicht verzichten, da im Saal weiter die deutsche Synchronfassung des Films lief. Das führte allerdings an zwei, drei Stellen auch zu Problemen – nämlich dann, wenn in einer Dialogsequenz ohne Hintergrundgeräusche die Sätze der über Kopfhörer wiedergegebenen englische Originalfassung kürzer waren als die deutsche Synchronfassung aus den Kinolautsprechern. In einem Fall war das englische „I'm fine" aus dem Off beispielsweise mit „Sie müssen sich um mich keine Sorgen machen" übersetzt worden. Diesen Überhang hörte man mit aufgesetzten Kopfhörern als dumpfes Murmeln. Alles in allem konnte SoundFi dennoch seine Praxistauglichkeit unter Beweis stellen. Es ist aber fraglos eher ein Komfort- denn ein Qualitäts-Feature.

Geschäftsmodelle

Als Unternehmen muss sich SoundFi auch Gedanken darüber machen, wie es Geld verdienen kann. Eine offensichtliche Möglichkeit wäre, die alternativen Tonspuren gegen Bezahlung anzubieten. Das nötige Shopsystem ist tatsächlich bereits in der App integriert. Aber auch die Kooperation mit Sennheiser kommt nicht von ungefähr: Überlegt wird, im Foyer der Kinos zum Soundsystem gleich die passenden Kopfhörer zur Miete oder zum Kauf anzubieten.

Deals mit den Filmstudios sind sowieso nötig, da SoundFi sonst nicht an die Tonspuren kommt. Was sich das Unternehmen als Gegenleistung überlegt hat, dürfte jedoch nicht allen Besuchern schmecken: So soll die SoundFi-App die Bewegungssensoren des Handys nutzen können, um festzuhalten (und an die Studios melden), an welcher Stelle der Zuschauer auf den Film reagiert hat. Schon heute fragt die App nach der entsprechenden Erlaubnis. *(nij@ct.de)* c't



Über die SoundFi-App lädt man die gewünschte Sprachfassung vor der Vorstellung aufs Handy.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Roter Teppich bis ins Wohnzimmer

Videostreamingdienst für Superreiche

Seit Jahren geistert die Idee eines Videostreaminganbieters durch die Medien, der Filme in die eigenen vier Wände bringt, während diese noch im Kino laufen. In den USA ist mit „Red Carpet Home Cinema“ ein solcher Dienst nun tatsächlich gestartet – aber nicht für jedermann erschwinglich.

Von Nico Jurran

Keine mahnenden Worte seitens der amerikanischen Kinobetreiber, kein Widerstand von Hollywoodstudios und Regisseuren: Der jüngst in New York, Los Angeles and San Francisco erfolgte Start des Videostreamingdienstes „Red Carpet Home Cinema“ sorgte für weitaus weniger Aufsehen als im vergangenen Jahr die bloße Ankündigung des Napster-Gründer Sean Parker, sein Projekt „Screening Room“ starten zu wollen. Dabei ging und geht es in beiden Fällen darum, Konsumenten Filme nach Hause zu liefern, die noch im Kino laufen.

Doch während Parkers Idee schnell wieder im Sand verlief, konnte Red Carpet die Filmstudios Warner Bros., Paramount, Lionsgate, Annapurna Pictures, 20th Century Fox und Fox Searchlight von seinem Konzept überzeugen. Pro Jahr stehen so rund 40 Filme zur Verfügung, darunter Blockbuster wie „Aquaman“, „A Star Is Born“ und „Shazam!“. Verhandlungen mit weiteren großen Studios sollen noch laufen. Wo also liegt der Unterschied zwischen Screening Room und Red Carpet?

Tiefe Freundschaften und hohe Preise

Ein Grund, weshalb sich die Filmstudios auf den Deal mit dem neuen Dienst eingelassen haben, dürfte sein, dass dessen Gründer seit vielen Jahren ein sehr gutes Verhältnis zur Filmindustrie pflegen beziehungsweise selbst lange zur Branche gehörten. So stehen hinter dem Start-up immerhin Fred Rosen, der den US-amerikanischen Eintrittskarten-Händler Ticketmaster als Präsident und CEO groß gemacht hat, und Dan Fellman, früher verantwortlich für den US-Filmvertrieb von Warner Bros. Zu den Investoren gehört unter anderem Sherry Lansing, der frühere CEO von Paramount.

Hinzu kommt, dass die Filmstudios die Mietpreise festlegen. Laut Website (siehe c’t/y1pe) beginnen sie bei 500 US-Dollar, üblich sind nach Medienberichten aber zwischen 1500 bis 3000 US-Dollar. In jedem Fall lässt sich der Film bis zu zweimal innerhalb von 36 Stunden anschauen. Zum Vergleich: Bei „Screening Room“ sollte man Filme für 50 US-Dollar pro Titel je 48 Stunden lang abrufen können.

Erlesener Kundenkreis

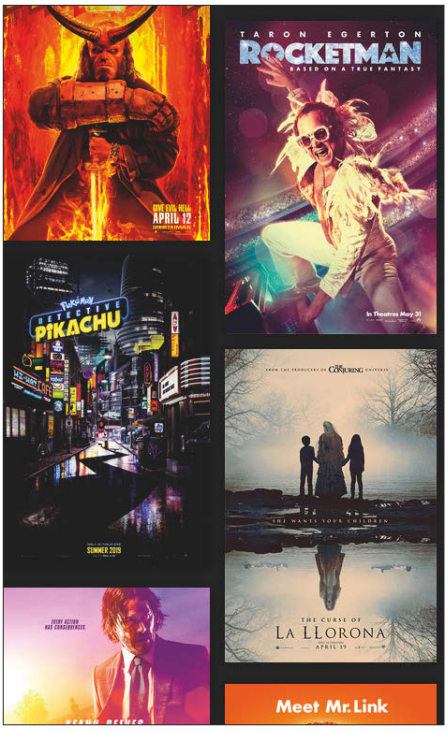
Vor allem aber kann man bei Red Carpet nicht wie bei Netflix & Co. einfach mit einem Mausklick Mitglied werden. Die New York Times vergleicht den Dienst eher mit einem privaten Club; passend dazu nimmt ein „VIP Concierge“ Kontakt mit Interessenten auf. Die müssen dann erst einmal ihre Bonität nachweisen – indem sie eine Kreditkarte mit mindestens 50.000 US-Dollar Deckung vorlegen. Wer akzeptiert wird, bekommt Besuch von einem Techniker, der einen proprietären und stark gesicherten Medien-Server installiert. Den muss der Nutzer laut New York Times kaufen – zum stolzen Preis von 15.000 Dollar. Zu den weiteren Bedingungen gehört ein High-Speed-Internetzugang samt fester IP-Adresse.

Gegenüber der US-Presse erklärte Red Carpet, dass man kein Interesse an schierer Größe habe. Mit weniger als 4000 Kunden in den 30 größten US-Städten käme man nach eigenen Berechnungen auf jährliche Einnahmen von 300 Millionen Dollar.

Keinesfalls wolle man den Kinos Konkurrenz machen – eine Aussage, die deren Betreiber offenbar beruhigt hat. Sean Parker wollte diese mit 20 US-Dollar pro Film beteiligen; zudem sollten als Bonus an die Mitglieder verteilte Kinokarten Lust auf den Besuch eines Filmtheaters machen. Ob der Plan aufgegangen wäre, bleibt zweifelhaft. Wahrscheinlicher ist, dass sich Freunde und Nachbarn zu Privatvorführungen bei „Screening Room“-Mitgliedern eingefunden und sich den Kinobesuch sprichwörtlich gespart hätten.

Red Carpet stellt hingegen klar, dass man als Kunden lediglich das obere eine Prozent der Einkommensschicht anpeile, die Filme eher im großen Privatkino als in einem öffentlichen Filmtheater anschauen. Leute wie Bill Gates und Tom Cruise gehören laut Wall Street Journal heute schon zu einem „Bel-Air Circuit“ genannten Kreis von VIPs, denen die Studios aktuelle Filme zum Kinostart kostenlos nach Hause liefern. Über Red Carpet sollen an jedes Studio jährlich 25 bis 50 Millionen Dollar fließen. *(nij@ct.de)* c't

Website Red Carpet: ***ct.de/y1pe***



Die aktuelle Filmauswahl bei Red Carpet Home Cinema kann sich sehen lassen.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Feedbackschleife

Medienkunst im analog-digitalen Wechselspiel

Auf dem European Media Art Festival in Osnabrück stellen Medienkünstler die Absurditäten unserer heutigen digitalen Welt heraus. Sie setzen verstärkt aktuelle Techniken von 3D-Scans bis Google Earth ein und stellen sie damit zugleich infrage. Die Arbeiten können auch Nerds und Technikfans zum Nachdenken verleiten.

Von Keywan Tonekaboni

Medienkünstler und Studierende aus Deutschland und den Nachbarländern treffen sich immer im Frühjahr in Osnabrück zum European Media Art Festival (EMAF). Über die gesamte Altstadt verteilt gibt es Ausstellungen, Performances und zahlreiche Filmvorführungen. Bezog sich Medienkunst einst vor allem auf Videoarbeiten, so nutzen heute die Kunstschaffenden von Mikrocontrollern über 3D-Druck bis hin zu Virtual Reality alle technischen Facetten. Die diesjährige bereits 32. EMAF stand unter dem Titel „Wild, Wild Grammar“. Darin zeigt sich schon die Widersprüchlichkeit der Auseinandersetzung: Wie kann so etwas Strukturiertes und Regelhaftes wie Grammatik wild sein?

Die Auflösung der Frage überlässt die EMAF den Besuchern, aber bietet ihnen zumindest Anhaltspunkte im Programm. Einer davon sind die „orbitalen Irritationen“ des Kölner Medienkünstlers Achim Mohné, der seine Arbeiten im Rahmen eines EMAF-Talks präsentierte.

Google Earth als Leinwand

Mohné pinselt unter dem Titel „Remotewords“ großflächige Botschaften auf Dächer, damit diese bei Google Earth und anderen Kartendiensten erscheinen. „Off Limits for Google“ steht auf dem Dach der Akademie der Künste in Berlin – Verboten für Google. Damit greift er Interaktionen der Nutzer auf, die es bereits mit dem Start von Google Earth gab und die vom Internetgiganten nicht eingeplant waren.

Als die breite Masse vor über zehn Jahren erstmals flächendeckenden Zugriff auf Satelliten- und Luftbilder hatte, entstand neben der Faszination auch gleich Gegenwehr. Gemeinsam mit seiner Mitstreiterin Uta Kopp hat Mohné diese Auseinandersetzung auf die Spitze getrieben und macht sich dabei den technischen Fortschritt der digitalen Dienste zunutze.

„Das Zusammenspiel aus Ort, Botschaft und Autor muss passen“, sagt Mohné. Durch ein schlichtes „ON“ auf dem Dach des Edith-Ruß-Hauses für Medienkunst in Oldenburg wird aus dem quadratischen Gebäude im Satellitenbild ein Einschalter. Auf einem alten Grenzhäuschen an der belgischen Grenze steht „Asyl“, in dem ein grenzübergreifender Verein künstlerische Projekte auch zum Thema Migration umsetzt. Auf der alten Zeche Lohberg in Dinslaken steht „Was bleibt ist die Zukunft“. Das ist mittlerweile ein Motto für den Strukturwandel im Ruhrgebiet und ein Beispiel, wie sich die Botschaften verselbstständigen.

Waren diese Arbeiten noch mit groben, pixeligen Schriften verwirklicht, nutzt Mohné die kontinuierliche Verbesserung der Online-Karten für seine Zwecke aus. In Wittenberg bildet ein knapp 170 Quadratmeter großes Mosaik das Konterfei von Edward Snowden ab und steht sinnbildlich als Luther unserer Zeit. Ohne die immer bessere Auflösung wäre das Bild gar nicht erkennbar.

Mohné lädt auch zum Interagieren ein: Unweit vom Kölner Dom prangt neben dem Kommentar „White Ground Black Square“ ein QR-Code. Wer diesen aus der Luft oder aus Google Maps einscannt, lan-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

det auf der Webseite der Kunsthochschule für Medien Köln. Die Installation befindet sich auf deren Dach. Aber auch der Text ist indirekt selbstreferenziell, denn die Arbeit besteht ebenfalls nur aus Quadraten, wenn auch weißen.

Die virtuelle Welt ausdrucken

Sein neuester Ansatz: Google generiert aus den Fotos unwirkliche 3D-Modelle; Mohné druckt sie mit einem 3D-Drucker im Pulververfahren wieder aus. Seine Installation landet so über den Umweg der Google Server als Plastik in der Vitrine einer Bonner Galerie. Betrachtet man dann vor Ort das Modell mit dem Smartphone und einer speziellen App für Augmented Reality, so startet im Live-Bild ein Video, das den Ausschnitt in Google Earth zeigt und umfliegt (Videos zum Nachschauen unter ct.de/y921). „Das ist eine Art geschlossener Kreislauf, man sieht beide Welten gemeinsam“, erläutert der Medienkünstler.

Mohné kann dabei mit Google & Co. nicht planen. Wann die Anbieter neue Aufnahmen anfertigen oder ihre Kartendaten aktualisieren, ist für Außenstehende intransparent, wie Mohné betont: „Die haben teilweise ganz andere Daten bei Maps, in Google Earth und auf Mobilgeräten“. Die bereits erwähnte Kritik „Off Limits for Google“ ist online noch zu sehen, obwohl die gastgebende Berliner Akademie der Künste längst das Dach renoviert hat. Das verdeutlicht noch mal, dass wir nur ein inkonsistentes Konstrukt der Wirklichkeit bekommen, wenn wir mit den Kartendiensten Urlaubsziele oder andere Orte am heimischen Gerät ausspähen.

Aus dem quadratischen Edit-Ruß-Haus wird ein On-Button.

Achim Mohné zeigt das 3D-Modell der Google-Earth-Aufnahme seiner Arbeit.

Am liebsten würde Mohné aus Google Earth ein 3D-Modell 1:1 nachbauen, aber das ist derzeit finanziell nicht realisierbar. Stattdessen ist er auf der Suche nach einem Dach für den Spruch „Danger Dirty Data“. Dieser bezieht sich auf eine Arbeit der US-amerikanischen Künstlerin Julia Scher, die mittlerweile in Köln Medienkunst lehrt. Sie setzte sich darin bereits Anfang der Neunziger mit neuen Formen von Überwachung auseinander. Von Mohné angefragte Betreiber von großen Serverfarmen lehnten zwar bisher ab, aber er gibt die Suche nach einem passenden Dach nicht auf.

Roboterschlange

Auf dem EMAF präsentierten auch viele Nachwuchskünstler im Rahmen des „Media Campus INIT“ unterschiedliche Arbeiten und Filme. Lukas Stöver studiert in Bremen Digitale Medien an der Hochschule für Künste und will mit seiner Arbeit die Entwicklung des Bewegungsverhaltens eines Roboters beobachten. Für „1000 Behaviors“ hat er eine Robo-

Edward Snowden wurde hier nicht per Photoshop reinmontiert, sondern als reales Mosaik ausgelegt.

Wie hier auf der Zeche Lohberg in Dinslaken malen Helfer gemeinsam mit Achim Mohné Schriftzüge auf Dächer.

Nicht nur der QR-Code besteht aus Blöcken auf invertiertem Grund, sondern auch die Arbeit selbst.

Außenaufnahmen dieser Seite: Achim Mohné, VG-Bildkunst Bonn, 2019

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

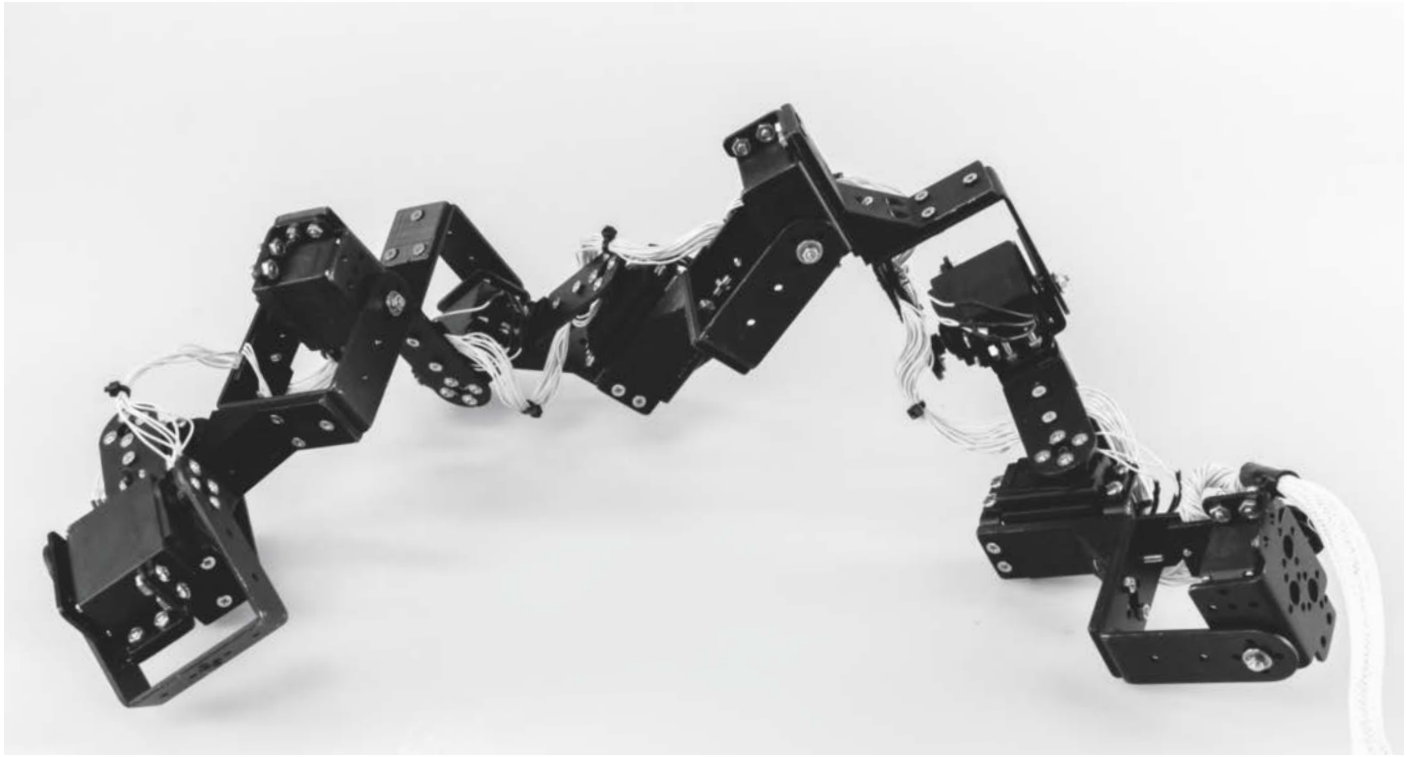


Bild: Lukas Stöver

Die mechanische Schlange von Lukas Stöver nutzt miteinander in Reihe verbundene Motoren zur Fortbewegung. Sie ist auf unsere Bewertungen angewiesen, um ihr finales Bewegungsmuster zu finden.

terschlange aus neun mit Servomotoren ausgestatteten Gliedern gebaut, die für eine halbe Minute eine Bewegungsfolge ausführt. Die Besucher der Ausstellung bewerten diese nach jedem Ablauf und am Ende soll der Roboter anhand dieser Bewertungen ein genuin eigenes Bewegungsmuster entwickeln.

Aber einigen Besuchern erschließt sich die Installation nicht gleich. Sie drücken neugierig auf der Konsole den Knopf und drehen wild am Potenziometer, über den eigentlich die Bewertung eingestellt wird. Die Schlange orientiert sich so an einem Feedback, was gar nicht als solches gedacht war. Doch für Lukas Stöver ist das nicht weiter schlimm: „Die Menschen konditionieren den Roboter, aber dieser konditioniert auch die Menschen. Sie müssen auf die Kabel achtgeben und mehr. Es ist eine gegenseitige Konditionierung."

Seine mechanische Arbeit verweist auf den Informatiker und Computerkünstler Karl Sims, der mit „Evolved Virtual Creatures" bereits in den Neunzigern Bewegungsabläufe in einer virtuellen Physiksimulation künstlerisch erforschte. Stöver holt das Experiment mittels einer Handvoll Elektronik, einem Raspberry Pi und einem Arduino von der virtuellen in die reale Welt.

Bild: Tobias Hartmann

Dawid Liftinger erzeugt in seiner Performance nur durch das schnelle Schalten von Leuchtstoffröhren Musik.

Elektrische Lagerfeuer

Etwas harmonischer ist es in der Performance des Österreichers Dawid Liftinger mit dem sperrigen Titel „F 18W T8 G13 865", der auf das verwendete Material verweist. Vor einem mittelgroßem Mischpult hat er ein unscheinbares Flightcase platziert, wie es Musiker zum Verstauen ihres Equipments verwenden.

Liftinger motiviert das größtenteils studentische Publikum, sich näher um ihn herum auf den Boden zu setzen, und öffnet dann das Gehäuse. Ein Raunen geht durch den abgedunkelten Veranstaltungssaal, als die Zuschauer die zehn parallel angeordneten Leuchtstoffröhren erblicken. Liftinger schaltet mithilfe eines Arduinos die Röhren in schneller Folge an

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Bilder: Julia Jesionek

3D-Scanner zweckentfremdet: Julia Jesionek erzeugt digitale Blumenmuster, indem sie während des Scans farbige Pullover überstülpt. Die geringe Auflösung des Scanners erzeugt den Retrolook.

und aus. Die dadurch entstehenden Töne der Röhren mit ihren Vorschaltgeräten und Startern verstärkt er, wodurch ein rhythmisches Klangspiel entsteht, das einem Windspiel ähnelt. Durch das Flackern des Lichts und dem darum versammelten Publikum hat es etwas von einer dystopischen Lagerfeuermusik. Während die Lichter und Töne immer schneller flackern, wünscht man sich ein bisschen, dass zum Finale die Leuchtstoffröhren explodieren.

Blumen aus dem 3D-Scan

Die Kölner Studentin Julia Jesionek nutzt für „Metamorphosis: Herbarium“ einen 3D-Scanner, um unwirkliche Bilder – „Blüten einer Mensch-Pflanze“, wie sie sagt – zu erzeugen. Während des Scannens hält sie nicht still, sondern stülpt sich immer wieder knallig-farbige Pullover über. So scheinen aus ihr während des Scanvorgangs Blumen zu wachsen. Sie verwendete dafür einen 3D-Scanner mit recht geringer Auflösung, eigentlich um diesen möglichst lange von ihrer Hochschule ausleihen zu können. Die technischen Einschränkungen erzeugen aber die besondere grobe Pixelgrafik. Wie Mohné begnügt auch sie sich nicht mit dem von ihr erschaffenen digitalen Abbild, sondern holt es zurück ins Analoge. Die 3D-Drucke lackiert sie von Hand und platziert sie wie längliche Pflanzen vor ihrer Videoinstallation.

SMS-Fund als Werther-Roman

Das Wechselspiel ist aber nicht auf das Visuelle beschränkt: Der Berliner Künstler Matthias Hübner fand das digitale Archiv eines ganz analogen Dramas auf einem per eBay erstandenen Telefon. Die laut Hübner rund 900 Kurzmitteilungen der Vorbesitzerin dokumentieren die Beziehungsleiden und Lebenswirren der mutmaßlich Zwanzigjährigen. Hübner hat die digitalen Nachrichten in 52 Akten geordnet und in ein gedrucktes Buch namens „Die Jule mit den Pizzabrötchen“ gebannt.

Von der Aufmachung erinnert es ein wenig an Goethes Sturm- und Drang-Werk um den jungen Werther, wobei sich das Textnachrichten-Drama mit deutlich weniger Anmut präsentiert. Um es zu lesen, soll man wie der Herausgeber Hübner zufällig darauf stoßen. Ein Exemplar liegt in den unterschiedlichen Orten innerhalb der Kunsthalle Osnabrück aus; wer es findet, darf es behalten und Feedback per SMS schicken. Wie in einem Computerspiel „respawned“ sich ein neues Exemplar andernorts wieder (unter Mithilfe der Museumsmitarbeiter). Wer sich auf die Suche nach dem Buch machen möchte, dem bietet das EMAF noch bis Ende Juni Gelegenheit dazu. Zwar sind die studentischen Arbeiten mittlerweile abgebaut, aber die Hauptausstellung wurde um gut einen Monat verlängert.

(ktn@ct.de) c't

Videos und Webseiten zu den Arbeiten:
ct.de/y921

Auch eine Gefahr, wenn man sein Handy vor dem Verkauf nicht ordentlich löscht: Die eigene Liebes- und Leidensgeschichte erscheint als Buch.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

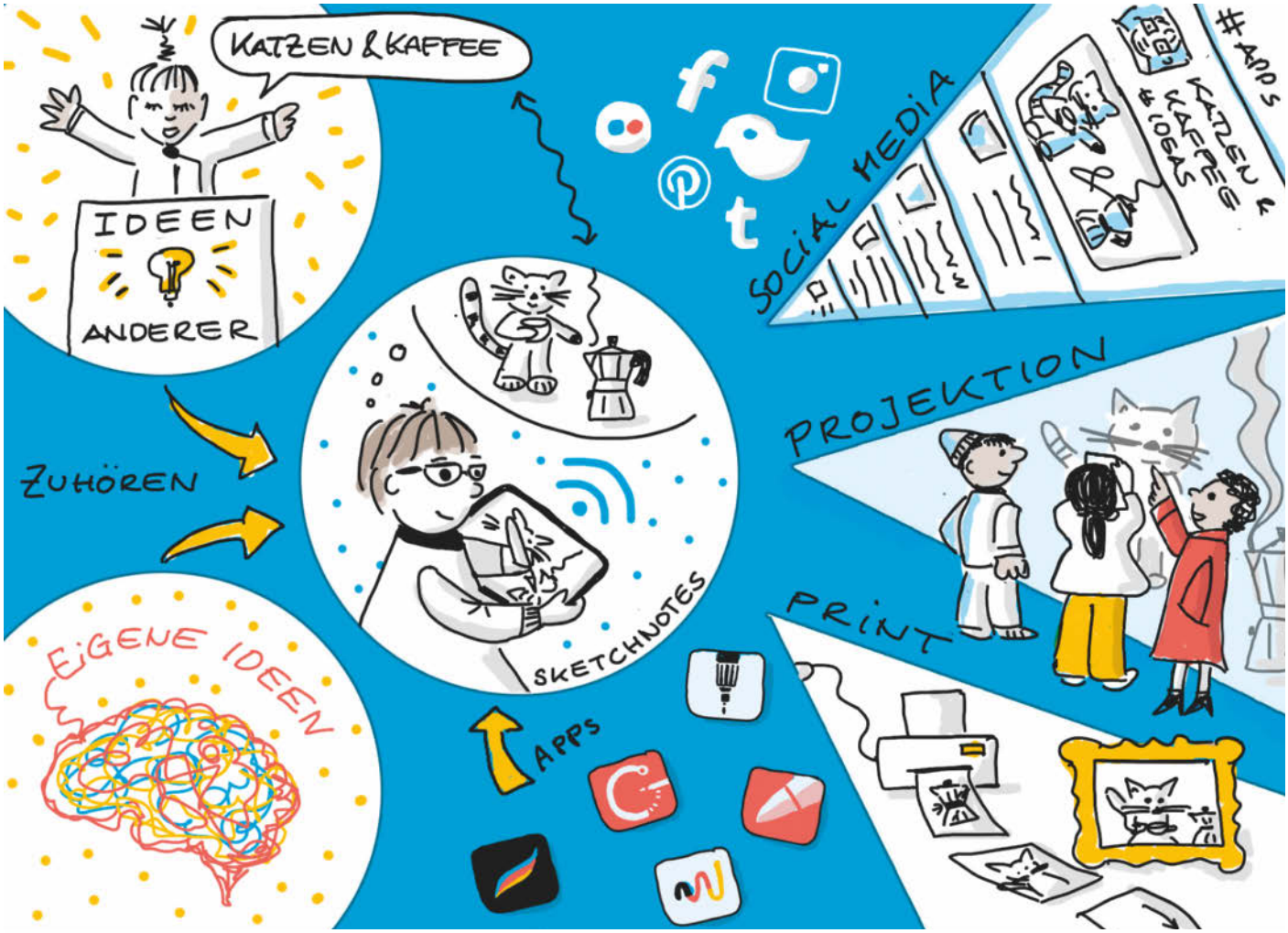


Bild: Nicole Lücking

Gezeichnete Protokolle

iOS-Apps für Sketchnotes und Graphic Recording

Visuelle Notizen, sogenannte Sketchnotes, machen mit wenigen Zeichenstrichen Ideen deutlich und helfen, die Gedanken zu sortieren. Wer das iPad für Sketchnotes oder Graphic Recordings verwendet, braucht eine App, deren Zeichenwerkzeuge schnell griffbereit sind; ebenso wichtig ist ein guter „Strich“. Fünf Apps für Sketchnoter im Test.

Von Nicole Lücking

Die Visualisierung von Ideen hat sich seit der Steinzeit bewährt. Wer Gedanken nicht in Textform, sondern als Sketchnote festhält, konzentriert sich automatisch auf das Wesentliche. Sketchnoting hilft auch dabei, neu Gelerntes nachhaltig zu verstehen. Es geht bei dieser Form des Protokollierens nicht darum, die nächste Mona Lisa zu erschaffen. Vielmehr sollen Ideen und Inhalte möglichst schnell und einfach dargestellt werden. Dabei helfen optisch ordnende Strukturen, Zeichnungen, Texte und Symbole. Der Übergang von einer einfachen Sketchnote für die eigenen Unterlagen zum professionellen Graphic Recording (siehe Kasten auf S. 129), mit dem live eine ganze Veranstaltung in Form von Zeichnungen dokumentiert wird, ist fließend.

Sketchnotes und Graphic Recordings lassen sich sowohl analog als auch digital erstellen. Bei der digitalen Arbeitsweise hat sich das iPad als Arbeitsmittel bewährt, da Auswahl und Qualität der grafischen Anwendungen unter iOS besonders gut sind. In diesem Artikel geht es daher um iOS-Apps, die sich bestens für professionelle Sketchnotes und Graphic Recordings eignen. Einige der vorgestellten Apps sind auch für Android erhältlich. Alle Testkandidaten sind für den Einsatz mit Apple Pencil optimiert.

Alles griffbereit

Grundsätzlich kann man mit jeder Zeichen-App sketchnoten, aber wie so oft im Leben: Mit dem richtigen Tool macht es mehr Spaß und man kommt schneller zu

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

guten Ergebnissen. Für die allerersten Schritte in Richtung Sketchnotes ist die mit iOS mitgelieferte Notizen-App vollkommen ausreichend. Ohne Extrakosten können Sie damit ausprobieren, ob diese Art, Notizen anzufertigen, Ihnen überhaupt liegt. Adobe Illustrator Draw eignet sich ebenfalls gut für schnelles Skizzieren. Weil diese App jedoch, um ihren vollen Charme zu entfalten, ein Adobe-Cloud-Abonnement voraussetzt, haben wir sie nicht als Kandidat für diesen Test berücksichtigt. Mit dabei sind vielmehr die Apps Concepts, Linea Sketch, Paper by WeTransfer (früher: Paper Pro), Procreate und Tayasui Sketches.

Alle fünf Testkandidaten überzeugen mit Eigenschaften, die für visuelle Notizen wichtig sind. Der zentrale Punkt bei Sketchnotes ist, dass sie schnell und einfach zu erstellen sein sollen. Insbesondere wenn man live Ideen visualisiert, sind der schnelle Zugriff auf einige wenige, gute Werkzeuge und ein guter Workflow wesentlich wichtiger als eine komplexe Auswahl elaborierter Zeichentools.

Linea Sketch, Paper und Tayasui Sketches bestechen mit einer übersichtlichen Oberfläche, die optimal für Sketchnotes und Graphic Recording geeignet ist. Die Zeichenwerkzeuge sind hier direkt in mehreren Stärken auswählbar; ebenso sind die Farbpaletten mit einem Tipp zu erreichen. Ein Nachteil ist, dass man insbesondere bei Linea Sketch und Paper mit den vorgegebenen Einstellungen arbeiten muss. Individualisierung ist da kaum möglich – allerdings oft auch gar nicht nötig, da sich schon die vorhandenen Werkzeuge für schnelles Arbeiten eigenen.

Wesentlich wichtiger als die Zahl der künstlerischen Pinselformen ist die Frage, ob die vorhandenen Werkzeuge einen guten Strich erlauben. Das ist dann der Fall, wenn die App eine leichte Glättung der gezeichneten Striche bietet, sodass das Ergebnis nicht zittrig wirkt. Für die in Sketchnotes gebräuchlichen Textelemente sind Werkzeuge wichtig, mit denen ein schönes Schriftbild entsteht. Bei Paper und Tayasui Sketches ist das gut realisiert, lediglich Linea Sketch fällt hier etwas ab.

Concepts und Procreate sind viel komplexer aufgebaut. Hier muss man anfangs mehr testen, um herauszufinden, welche Stifte und Einstellungen sich für das schnelle Skizzieren und Schreiben besonders eignen. Die Einarbeitung dauert also länger – anschließend bieten diese beiden Apps jedoch auch mehr Möglichkeiten.

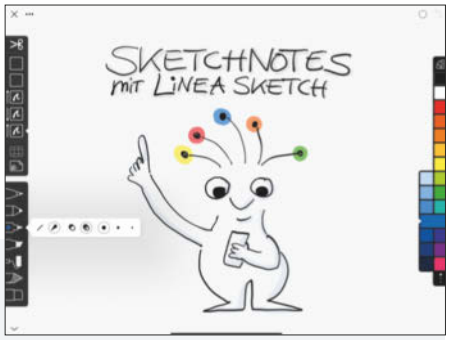
Concepts

Concepts unterscheidet sich von allen anderen hier vorgestellten Apps in einem wesentlichen Punkt: Alle Sketchnotes, die Sie mit Concepts erstellen, sind vektorbasiert. Sie lassen sich daher je nach Bedarf beliebig skalieren.

Diese App ist anders organisiert, als man es von herkömmlichen Grafikprogrammen gewöhnt ist. Bevor man richtig loslegen kann, braucht man etwas Einarbeitungszeit – ein Aufwand, der sich aber durchaus lohnt.

Per In-App-Kauf lässt sich eine Bibliothek freischalten. Das kann hilfreich sein, um bestimmte grafische Elemente, beispielsweise das Logo eines Kunden, zu speichern und sie so immer abrufbereit zu haben.

- vektorbasiert
- gut individualisierbar
- sehr gute Dateiablage
- längere Einarbeitungszeit



Linea Sketch

Alle Werkzeuge dieser App lassen sich schnell aktivieren und einfach nutzen. Da die App auf das Wesentliche reduziert ist, finden sich auch Einsteiger hier schnell zurecht.

Die Stifte von Linea Sketch haben keinen ganz so schönen Schwung wie die der anderen Apps, sind aber dennoch gut nutzbar. Leider wurde beim Gestalten der App wenig Wert auf Design gelegt, was die Arbeitsfreude je nach ästhetischem Empfinden etwas trübt.

Wie bei Paper sind die Stiftbreiten vorgegeben, die Auswahl der Strichstärken ist hier jedoch sehr eingeschränkt. Eine Aquarellfunktion anstelle der beiden sehr ähnlichen Stifttypen würde mehr Flexibilität beim Zeichnen geben.

- Tools gut zugänglich
- praktisches Auswahltool
- schnelle Einarbeitung
- wenige Zeichenwerkzeuge

In der Praxis hat es sich bewährt, bei Sketchnotes mit wenigen, ausgewählten Farben zu arbeiten. So entsteht ein einheitliches Gesamtbild, die Inhalte lassen sich gut strukturieren und die Übersicht wird unterstützt.

Wer im Auftrag eines Kunden als Sketchnoter bei einer Veranstaltung protokolliert, möchte vielleicht die im Rahmen der Corporate Identity festgelegten Farben verwenden. Daher ist es wichtig, dass sich in der App ein eigenes Farbset in Form einer Palette anlegen lässt; alle Testkandidaten bieten diese Möglichkeit. Perfekt ist es, wenn diese Farben direkt mit einem Tipp zugänglich sind. Das funktioniert bei allen vorgestellten Apps mit Ausnahme von Procreate, wo immer noch ein zusätzlicher Klick bis zur Wunschfarbe nötig ist.

Übersicht behalten

Was nützen die schönsten Notizen, wenn man sie nicht wiederfindet? Ein oft unterschätztes Kriterium ist das Ablagesystem einer App. Spätestens wenn man regelmäßig Sketchnotes erstellt, möchte man alle Notizen zu einem Vortrag, einer Session oder einem Thema gern an einer Stelle gemeinsam ablegen.

Je professioneller das Sketchnoting betrieben wird, desto wichtiger wird es, Ordnung in der Dateiablage zu halten. Nur so kann man auf einer Veranstaltung zuverlässig auf ein vorbereitetes Grundgerüst zugreifen oder auf eine Datei, die

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

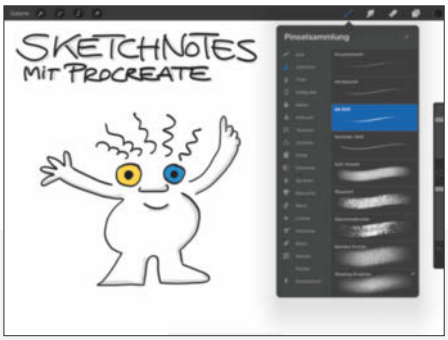
Paper by WeTransfer

Diese App besticht durch ihre Einfachheit und Ästhetik. Alle Werkzeuge sind schnell erreichbar. Sowohl das Definieren eigener Farben als auch die Arbeit mit den Farbpaletten ist einfach. Die Auswahl an Zeichentools ist zwar begrenzt, die vorhandenen Werkzeuge jedoch von hoher Qualität.

Leider kann man keine individuelle Canvas-Größe einstellen. Außerdem fehlt ein echtes Ebenensystem. Der Funktionsumfang ist begrenzt: Rotation oder Größenänderung des ausgewählten Bereichs sind nicht möglich.

Den vollen Funktionsumfang dieser einfachen und eleganten App erhält man nur bei Abschluss eines Abos. Das ist nötig, um sinnvoll mit Paper arbeiten zu können.

- elegantes Organisationsprinzip
- gute Zeichenwerkzeuge
- keine echten Ebenen
- Abo-Modell



Procreate

Procreate ist ein mächtiges Grafikprogramm, das mit einer klar organisierten Arbeitsoberfläche und vielen Auswahlmöglichkeiten überzeugt.

Ein Minuspunkt von Procreate ist es, dass man nicht einige wichtige Stifte direkt von der Arbeitsoberfläche aus mit einmal Tippen erreichen kann; auch für die Farbauswahl sind zwei Tipps nötig.

Wer zügig und schnell Sketchnotes erstellen will, braucht einige Einarbeitungszeit und muss das Programm an die eigenen Bedürfnisse anpassen. Zum Beispiel sollte man sich ein eigenes Zeichentoolset zusammenstellen, das für Sketchnotezwecke optimiert ist. Richtig individualisiert eignet sich Procreate bestens zum Sketchnoten.

- leicht individualisierbar
- gute Zeichenwerkzeuge
- aufgeräumte Oberfläche
- längere Einarbeitung

Tayasui Sketches

Bei der Komplexität und Individualisierbarkeit nimmt Tayasui Sketches eine Mittelstellung zwischen Paper und Linea Sketch auf der einen Seite und Concepts und Procreate auf der anderen Seite ein.

Das Bedienkonzept setzt darauf, dass unterschiedliche Stiftarten direkt zugänglich sind, lässt aber auch einige Individualisierung zu. Die Bedienoberfläche ist schlau und übersichtlich organisiert. Fertige Sketchnotes lassen sich in Heften mit eigenem Cover organisieren.

Eine schönes Extra: Aus der App heraus lässt sich der Zeichenprozess als Video mit paralleler Tonaufnahme aufzeichnen.

- gute Zeichenwerkzeuge
- leicht bedienbar
- Videoaufzeichnung

bereits mit dem Firmenlogo des Auftraggebers versehen wurde.

Alle Kandidaten bieten sinnvolle Optionen, um die eigenen Scribbles zu sortieren. Hervorzuheben sind hier Paper und Tayasui Sketches, mit denen sich virtuelle Booklets samt Titelbild anlegen lassen. So kommt man schnell und visuell unterstützt zu seinen Unterlagen. Das gibt den Sketchnotes einen schönen Rahmen. Die virtuellen Notizbücher lassen sich zudem leicht durchblättern und anderen präsentieren.

Auch die Größe der Arbeitsfläche, des sogenannten Canvas, ist wichtig: Spätestens, wenn man fertige Sketchnotes etwas größer ausdrucken möchte oder ein eigenes Format, beispielsweise eine quadratische Arbeitsfläche, nutzen will, wird eine flexible Leinwandgröße wichtig. Hier gewinnt ganz klar Concepts. Im Unterschied zu den anderen Kandidaten erstellt diese App Vektor- statt Bitmapgrafiken. Sie lassen sich beliebig vergrößern.

In Concepts hat der Nutzer die Möglichkeit, die Auflösung nach Wunsch festzulegen. Bei den anderen Testkandidaten bestimmt die maximale Auflösung des benutzten Gerätes die Ausgabegröße. Procreate bietet für Bitmaps die höchstmöglichen Auflösungen an.

Import und Export

Um das Logo des Veranstalters oder eine vorbereitete Vorlage in seine Sketchnotes zu integrieren, ist es wichtig, wie gut sich Bilder importieren lassen. Möglich ist das bei allen Testkandidaten. Am wenigsten flexibel zeigte sich dabei im Test Paper. Diese App lässt keine echten Zeichenebenen zu und importiert lediglich einige Bilder als Hintergrund – noch dazu in recht eigenwilliger Art und Weise. Die Exportfunktionen werden hauptsächlich benötigt, um Sketchnotes zu teilen oder um sie in anderen Programmen weiterzuverarbeiten. Gerade bei digital erstellten Sketchnotes ist es Teil des Spaßes, dass man sie sofort teilen kann. Sobald entsprechende Apps (Twitter, Instagram ...) installiert sind, ist der Austausch mit den vorgestellten Apps kein Problem. Allerdings muss man bei der Concepts App sehr darauf achten, welche Einstellungen man gemacht hat, um keine bösen Überraschungen beim schnellen Export Richtung Social Media zu erleben.

Spätestens, wenn man Sketchnotes als Auftragsarbeit professionell erstellt oder via Graphic Recording eine ganze Veranstaltung dokumentiert, wird es

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

wichtig, in welchen Dateiformaten eine App Bilder exportieren kann. Oft möchte man Dateien inklusive aller erstellten Ebenen in einem Grafikprogramm wie Photoshop nachbearbeiten – beispielsweise um sie nach der Veranstaltung noch zu ergänzen, was in der App umständlich wäre. Concepts, Procreate und Tayasui Sketches bieten hier die besten Optionen.

Fazit

Sketchnote-Einsteiger finden sich in den übersichtlichen Apps Tayasui Sketches, Paper oder Linea Sketch am besten zurecht. In diese Kandidaten muss man sich nicht lange einarbeiten.

Bei Paper sind außer dem guten Schwung von Feder und Stift die Aquarellfarben ein besonderes Highlight. Schön gelöst ist das Ordnungssystem: Zeichnungen lassen sich in Notizbüchern übersichtlich aufbewahren. Ein Nachteil ist das rudimentäre Ebenensystem – es würde die App sehr aufwerten, wenn wenigstens drei bis fünf Ebenen mit Transparenzeinstellung möglich wären. Zudem verlangt Paper für den vollen Funktionsumfang seit einiger Zeit ein Abo.

Für alle, die sich lieber etwas länger einarbeiten, dafür dann aber einen größeren Gestaltungsspielraum haben, empfehlen sich Procreate und Concepts. Procreate hat von diesen beiden die übersichtlichere Arbeitsfläche, kann kleine Zeitraffer-Videos aufnehmen und seit Neuestem auch animierte GIFs erstellen. Procreate wird von vielen Graphic Recordern verwendet.

Concepts glänzt mit Vektorgrafiken. Alle hier angelegten Sketchnotes sind daher über die ursprünglich geplante Auflösung hinaus verwendbar. Alle anderen Apps sind pixelbasiert und können das nicht.

Wer mit Concepts arbeitet, muss allerdings mit der längsten Einarbeitungszeit rechnen – das gilt vor allem, wenn man noch nicht viel mit vektorbasierten Programmen gearbeitet hat. *(dwi@ct.de)* c't

Sketchnotes und Graphic Recording

Der Designer Mike Rhode hat den Begriff der Sketchnotes für Notizen in Form von Zeichnungen etabliert. Ein bekanntes Zitat von ihm dazu lautet: „It's not about art, it's about ideas" – „Es geht nicht um Kunst, es geht um Ideen."

Sketchnotes sind in der Regel bildhafte Notizen in kleineren Formaten, die sowohl im privaten als auch im professionellen Bereich eingesetzt werden. Der Übergang von der Sketchnote zur Illustration ist dabei fließend. Sketchnotes werden häufig über Social Media verteilt.

Die professionelle, visuelle Aufzeichnung einer Diskussion oder eines Vortrags wird häufig als „Graphic Recording" bezeichnet. Das Ganze geschieht live, parallel zu Vortrag oder Diskussion und dient der Veranstaltungsdokumentation. Beim analogen Graphic Recording wird nach und nach eine große Papierfläche mit grafischen Notizen gefüllt. Bei der digitalen Arbeitsweise mit App und Tablet werden die Sketchnotes in der Regel an eine Leinwand projiziert und während der Veranstaltung direkt über Social-Media-Kanäle geteilt.

iOS-Apps für Sketchnotes

	Concepts	Linea Sketch	Paper by WeTransfer	Procreate	Tayasui Sketches
verfügbar für iOS / Android	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓
Werkzeuge und Funktionen					
Füllfunktion	✓	✓	(✓)[1]	✓	✓
Auswahl-/Ausschneiden-Werkzeug	(✓)[2]	✓	✓	✓	✓
Videoaufzeichnung	–	–	–	(✓)[1]	✓
Zeitraffer / Tonaufzeichnung	– / –	– / –	– / –	✓ / –	– / ✓
Anzahl Ebenen	>10	5	1	(>10)[3]	>10
Import von Fotos und Grafiken	in jeder Ebene möglich	in jeder Ebene möglich	nur in eine Ebene	in jeder Ebene möglich	in jeder Ebene möglich
Formate und Dateiexport					
maximale Auflösung mit iPad Pro 12"	unbegrenzt	2732 × 2048 Pixel bei 264 ppi	2732 × 2048 Pixel bei 264 ppi	8192 × 8192 Pixel bei 264 ppi	8000 × 8000 Pixel bei 240 ppi
Canvas-Format frei wählbar	✓	✓	–	✓	✓
Export als JPEG / PNG / PSD / PDF	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / – / –
weitere Exportformate	SVG, DXF, proprietär	–	–	TIFF, proprietär	proprietär
Besonderheiten	Vektorformat, Objekt-Bibliothek	Paletten mit Schattierungsvarianten gut zugänglich	gutes Ordnungssystem	Ebenen exportieren, animierte GIFs	–
Bewertung					
Lernaufwand	⊖	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕
Zugänglichkeit der Werkzeuge	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
Strichglättung	⊕⊕	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Dateiablage	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Preise					
Basisversion gratis	✓	–	✓	–	✓
Preis Vollversion	9,99 € weitere In-App-Käufe	5,49 € weitere In-App-Käufe	9,99 € plus Abo Modell	10,99 €	6,99 € weitere In-App-Käufe

[1] eingeschränkt [2] im Stil eines Vektorprogramms [3] bei sehr hohen Auflösungen weniger

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

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Asteroid über New York

Planspiel der NASA zeigt Gefahr aus dem All

In einem Testszenario der NASA wird ein mittelgroßer Asteroid entdeckt, der in acht Jahren die US-Ostküste ausradieren könnte. Krisenstäbe simulieren den Kampf gegen die Verwüstung. Hobbyastronomen können Umlaufbahnen zu Hause beobachten und Gegenmaßnahmen simulieren. Reichen heutige Mittel aus, um eine Katastrophe abzuwenden?

Von Arne Grävemeyer

Alle Daten und Fakten in diesem Szenario sind realistisch, aber frei erfunden. Trotzdem kamen die Beteiligten der Planetary Defense Conference Exercise in College Park (Maryland) vom 29. April bis zum 3. Mai 2019 ins Schwitzen. 240 Wissenschaftler aus der ganzen Welt, Entscheider aus Raumfahrtorganisationen und politischen Gremien überprüften Tag für Tag die eingehenden astronomischen Daten des Planspiels, das die letzten acht Jahre bis zum drohenden Asteroideneinschlag umfasst. Dabei versuchten sie, möglichst schnell möglichst viel zu erfahren. Sie suchten Mittel gegen den heranrasenden Asteroiden, trafen Entscheidungen und kämpften am nächsten Tag mit deren Folgen und neuen Messdaten.

Die Online-Gemeinde darf mitmachen. Der Kampf ums Überleben ist Tag für Tag dokumentiert (siehe ct.de/ydpf). Neben Briefings und Vorschlägen zum jeweiligen Zeitpunkt sind dort auch die Umlaufdaten des hypothetischen Asteroiden und der Planeten unseres Sonnensystems verfügbar. Sie können mit dem JPL Orbitviewer aus beliebigen Winkeln betrachtet werden. Das JPL (Jet Propulsion Laboratory) am California Institute of Technology entwirft Raumsonden für die NASA. Mit dem NASA-Toolkit SPICE stehen dieselben Daten für Projekte in C, Fortran, IDL oder Matlab zur Verfügung. Damit lassen sich für verschiedene Zeitpunkte Positionen und Geschwindigkeiten von Planeten, Satelliten, Kometen und Asteroiden ermitteln.

Im Online-Tool NEO Deflection App (NEO für Near-Earth Object) kann der Interessierte Geschwindigkeitsänderungen simulieren und so ausprobieren, an welcher Position und mit welchem Impuls der Asteroid noch abzulenken wäre.

So entwickelt sich der Kampf

Tag 1: In der Simulation ist es der 29. April 2019. Vor etwas mehr als einem Monat hat die Sternwarte der University of Hawaii den Asteroiden 2019PDC entdeckt. Einen Tag später bestätigte das Minor Planet Center in Cincinnati die Entdeckung und nahm sie in ihre Verzeichnisse auf. Seine Bahn führt den Asteroiden voraussichtlich bis auf 0,05 astronomische Einheiten (etwa 7.500.000 Kilometer) in die Nähe des Erdorbits. Damit handelt es sich um einen Potentially Hazardous Asteroid (PHA), also einen Asteroiden, der eine gefährlich nahe Flugbahn zur Erde hat und dessen Masse so groß ist, dass er bei einer Kollision die Atmosphäre durchdringt und beim Aufschlag erheblichen Schaden anrichtet.

Das Problem: Der Asteroid hat eine Umlaufbahn, die sich immer wieder mit der der Erde kreuzt. Fast gleichzeitig errechnen das US-Überwachungssystem Sentry (Wachposten) am Center for NEO Studies (CNEOS) sowie die ESA-Überwachung NEO Coordination Center (NEO CC) einige Termine in der nahen Zukunft, an denen der Asteroid mit der Erde kollidieren könnte. Beide Systeme ermitteln eine hohe Wahrscheinlichkeit für einen Zusammenstoß in genau acht Jahren.

Bis zum 29. April 2019 liegt die berechnete Wahrscheinlichkeit eines Einschlags 2027 bei 1 Prozent. Daher verbreitet das International Asteroid Warning Network (IAWN) die derzeit bekannten Informationen gemäß Resolution 71/90, Absatz 9 der UN-Generalversammlung. Es gelten Verwüstungen im lokalen, im regionalen oder sogar im kontinentalen Maßstab als möglich, je nachdem, ob der Asteroid 50 Meter, 140 Meter oder sogar 300 Meter Durchmesser hat. Im Planspiel lassen die Teilnehmer die Space Missions Planning Advisory Group (SMPAG) prüfen, welche Missionen einen Einschlag abwenden könnten. In der SMPAG sind international die Weltraumorganisationen unter einem Dach vertreten, um vor allem in Notfällen zu kooperieren.

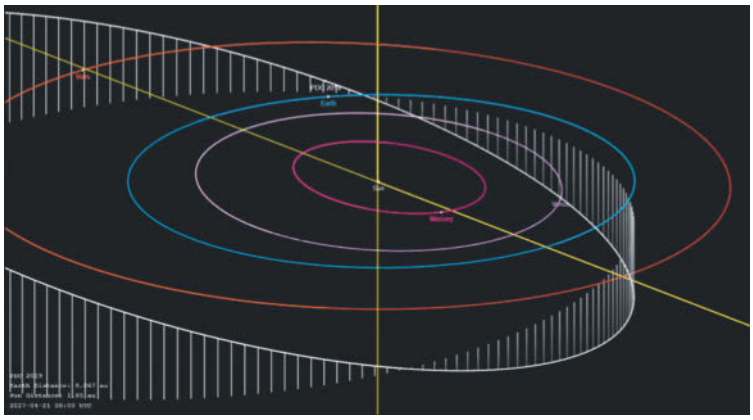


Bild: NASA

Der JPL Orbitviewer zeigt die Umlaufbahnen von Planeten und Asteroiden aus jedem Blickwinkel.

Bis zu 800 Megatonnen

Tag 2: Inzwischen ist der 29. Juli 2019, noch 7,75 Jahre bis zum möglichen Asteroiden-Einschlag. Das Risiko einer direkten Kollision wird nun auf 1 zu 10 geschätzt. Die besten Angaben zur Größe des Asteroiden hat das NASA-Weltraumteleskop Neowise beigesteuert, das unser Sonnensystem in vier Infrarot-Wellenlän-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

genbereichen absucht. Nach dessen Beobachtungsdaten besitzt 2019PDC einen Durchmesser zwischen 140 und 260 Metern. Dementsprechend rechnen die Experten mit einer Aufschlagwucht vergleichbar der Explosion von 100 bis 800 Megatonnen TNT.

Im Briefing wird bereits der Risikokorridor genau dargestellt. Er ist nur 70 Kilometer breit, reicht aber fast um die gesamte Erde, von Hawaii quer über die USA und den Atlantik bis nach Zentralafrika. In Afrika ist Burkina Fasos Hauptstadt Ouagadougou gefährdet, in den USA zum Beispiel New York und Denver.

In diesem Stadium ruft die SMPAG ihre Mitglieder auf, Raummissionen einzuleiten. Zwei Abwehrmethoden werden vorgeschlagen. Zum einen könnte ein Einschlag mit hoher kinetischer Energie den Asteroiden abdrängen. Die SMPAG rät, ein großes Raumschiff mit einer hohen Geschwindigkeit von etwa 10 bis 20 Kilometer pro Sekunde auftreffen zu lassen. Die zweite Methode ist eine nukleare Explosion in unmittelbarer Nähe oder auf der Oberfläche von 2019PDC. Für derartige Missionen ist der Zeitplan eng. Die Gegenmaßnahme muss spätestens zwei bis drei Jahre vor dem möglichen Einschlag auf der Erde gelingen.

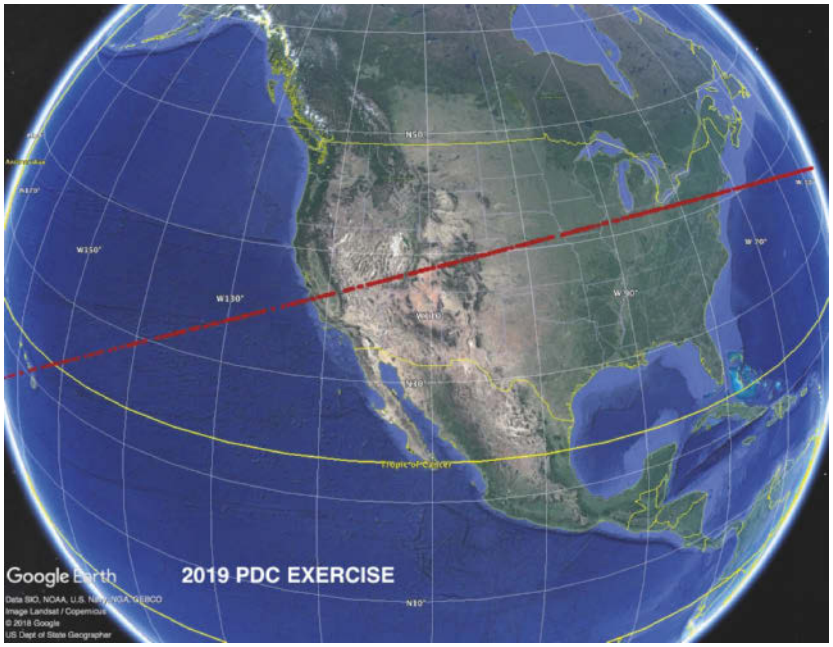


Bild: NASA

Mittels der KML-Datei der NASA kann sich der Interessierte den Einschlag-Korridor in Google Earth ansehen, den Erdball drehen, ein- und auszoomen.

Es trifft Denver!

Tag 3: Es ist der 30. Dezember 2021, bis zum errechneten Asteroideneinschlag sind es noch 5,5 Jahre. Gestern hat eine Aufklärungssonde im Vorbeiflug Daten von Asteroid 2019PDC aufgenommen und die genaue Position des Asteroiden sowie dessen exakten Kurs bestimmt. Er ist 260 Meter lang und hat im Querschnitt einen Durchmesser von etwa 140 Meter. Die Energie beim Aufschlag auf der Erde wird zwischen 150 und 500 Megatonnen betragen. Ohne Ablenkungsmanöver gilt ein Einschlag des Asteroiden in Denver am 29. April 2027 als sicher. Dort werde der ungebremste Asteroid um 10:04 Uhr vormittags mit einer Geschwindigkeit von 19,1 km/s und im Winkel von 57 Grad auftreffen.

NASA und andere Raumfahrtorganisationen arbeiten fieberhaft an Raumflugkörpern. Ein startbereites Forschungs-Shuttle und ein zweites neues Shuttle sollen schnell starten und 2019PDC bereits im November 2023 erreichen, um genaue Daten zu sammeln. Bis dahin wollen die Kooperationspartner auf der Erde eine Flotte von sechs Raumflugkörpern bauen, die sich als sogenannte kinetische Impactors gegen den Asteroiden werfen. Die müssen bis zum Rendezvous der ersten beiden Shuttles auch bereits auf dem Weg sein. Hier engagieren sich neben der NASA die ESA, die japanische JXA, die russische Roskosmos und die chinesische CNSA. Das Auftreffen dieser Flugkörper ist für Ende August 2024 geplant.

Die beiden ersten Aufklärer sollen am Asteroiden bleiben, um den Ablenkungserfolg zu messen. Darüber hinaus wird eines dieser Raumschiffe mit nuklearen Sprengsätzen ausgestattet.

Nur zum Teil abgelenkt

Tag 4: Wir schreiben den 3. September 2024, noch 968 Tage bis zum Einschlag. Beim Auftreffen dreier sogenannter Kinetic Impactors ist Asteroid 2019PDC in zwei Teile gebrochen. Während der Hauptbrocken nun abdriftet, ist ein großes Bruchstück des Asteroiden weiterhin auf Kollisionskurs. Es hat einen Durchmesser von 50 bis 80 Metern und wird voraussichtlich im Osten der USA oder im Westatlantik niedergehen.

Tatsächlich ist die Erfolgsbilanz der Abwehrmissionen ernüchternd. Von ursprünglich sechs Kinetic Impactors ist einer bereits beim Start gescheitert, zwei weitere sind nicht bis zum Asteroiden gekommen. Lediglich das umgebaute Forschungs-Shuttle hat den Beobachtungsposten erreicht, ist aber beim Auftreffen der Impactors von Trümmern zerstört worden. Nun soll die letzte Rettungstat der Menschheit eine nukleare Detonation mit 300 Kilotonnen Sprengkraft unmittelbar am Teilasteroiden werden.

Tag 5: der 19. April 2027, nur noch 10 Tage bis zum Einschlag. Das 60-Meter-Fragment von 2019PDC wird am 29. April um 12:01:38 h direkt über dem Central Park in New York mit 19 Kilometer pro Sekunde in die Atmosphäre eindringen. Die Explosion in einer Höhe zwischen 8 und 29 Kilometer dürfte eine Sprengkraft von 5 bis 20 Megatonnen entfesseln.

Für den letzten Versuch, noch einen nuklearen Sprengsatz in die Nähe des Asteroiden zu bringen, reicht die Zeit nicht. Die Evakuierung von New York ist angelaufen. Die Teilnehmer der Planet Defense Conference berechnen Kapazitäten von U-Bahnen und Highways, lassen Krankenhäuser und Pflegeheime räumen und versuchen Atomkraftwerke und Chemieanlagen zu schützen. Die innere Todeszone umfasst etwa 83 Quadratkilometer.

Das Fazit der Konferenz: Die ganze Katastrophe lässt sich mit den heute zur Verfügung stehenden Mitteln nicht verhindern. Noch nicht, meint Rüdiger Jehn, bei der ESA Leiter des Planetary Defence Office: „Asteroiden sind im Prinzip die einzige große Naturkatastrophe, die die Menschheit abwenden kann.“ *(agr@ct.de)* c't

Ablauf des Planspiels und Softwaretools:
ct.de/ydpf

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

More 4 Hue

Lichtsysteme von Philips, Osram, Ikea, Paulmann und Innr mixen

Nur weil man die Philips Hue-Bridge als Steuerzentrale nutzt, muss man bei der Lichtgestaltung nicht ausschließlich auf teure Hue-Lampen und -Leuchten setzen. Stattdessen lassen sich Lichtkomponenten anderer Hersteller unter einem Dach vereinen – der Funkstandard Zigbee machts möglich.

Von Sven Hansen

Vernetzte Leuchtmittel sorgen für mehr Komfort und Sicherheit im smarten Heim. Die Systeme der unterschiedlichen Hersteller kommen mit einem eigenen Gateway, das zwischen 50 und 100 Lampen per App oder Sprachsteuerung ansteuern kann. Das verkürzte Fazit unseres Systemtests in c't 10/2019, S. 66: Eigentlich möchte man die besten Komponenten der Hersteller mixen. Dieser Artikel zeigt, wie man das hinbekommt.

Alle in c't 10/2019 getesteten Systeme von Ikea, Innr, Paulmann und Philips nutzen den Funkstandard ZigBee im 2,4-GHz-Band, deshalb ist das Mischen von Komponenten kein Problem – zumindest theoretisch. Für diesen Praxisartikel ergänzten wir die Lampenauswahl der zuvor getesteten Systeme von Paulmann, Philips, Ikea und Innr um die Smart+-Produkte von Ledvance – durch den Verkauf von Osrams Allgemeinbeleuchtungssparte vor zwei Jahren gibt es die vormals als Lightify vermarkteten ZigBee-Lampen nun nur noch als reine Nachrüstleuchtmittel ohne eigenes Gateway.

Auch der Spezialist Dresden Elektronik schickte uns kompatible Leuchtmittel und Schalter. Am Beispiel von LED-Streifen wird schnell deutlich, wie lohnenswert der Blick über den Tellerrand ist: Vom etwas lichtschwachen RGB-Streifen von Philips über den lichtstarken RGB-Strip von Paulmann bis hin zu den RGB/W-Kombistreifen von Dresden Elektronik ist alles dabei. Die Dresdner haben sogar einen superhellen Warmweiß/Kaltweiß-Strip im Angebot, mit dem man locker auch eine Arbeitsplatte ausleuchten kann.

Geht es um das Mischen unterschiedlicher Lampen, stellt sich zunächst die Frage nach dem passenden Gateway, das als Brücke zwischen der ZigBee-Kommunikation und dem lokalen Netz fungiert und es ermöglicht, die Lichter von unterwegs aus zu steuern. Prinzipiell lassen sich Komponenten nach dem unten beschriebenen Muster in allen Gateways anlernen – wir entschieden uns bei unseren Versuchen für eine Hue-Bridge der zweiten Generation.

Philips' Hue-System hat die smarten Lampen etabliert, den Vorsprung merkt man der Hue-App mit ihren diversen Steuerungsmöglichkeiten an. Hinzu kommt, dass das Hue-System vom ersten Tag an offen konzipiert war und über Schnittstellen zum Programmieren alternativer Steuerinstanzen einlädt. Für kein anderes System existiert daher eine derart große Zahl von alternativen Apps für An-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

droid, iOS und Windows 10. Darüber hinaus lässt sich die Bridge mit allen relevanten Smart-Home-Systemen oder Cloud-Diensten verknüpfen – alle sprechen „Hue“.

Auch für Lampen und Leuchten von Drittanbietern ist die Bridge offen: Vor fünf Jahren hatte Philips kurzzeitig über ein Firmware-Update Drittanbieter-Hardware aus dem System geschmissen, das „Downgrade-Update“ aber nach einem Sturm der Entrüstung aus der Hue-Community zurückgezogen. Eine weise Entscheidung, denn Hue ist über den offenen Ansatz erst groß geworden.

Die Hue-Bridge existiert in unterschiedlichen Versionen, das Gateway der ersten Generation (kreisrund) wird von Philips allerdings nicht mehr voll unterstützt. Das bedeutet konkret, dass erweiterte Funktionen wie der Fernzugriff übers Netz nach Aussagen des Unternehmens ab Mai 2020 nur noch über eine Bridge der zweiten Generation (abgerundete Ecken) nutzbar sind. Die alte Bridge taugt aber noch fürs lokale Steuern und Schalten, solange nicht zu viele Lampen oder dynamische Lichtszenen im Spiel sind.

Angelernt, ausgelernt

Generell kennen ZigBee-Komponenten einen Zustand, in dem sie noch keinem Funknetzwerk zugeordnet sind und auf den Kopplungsprozess warten, sobald sie mit Strom versorgt sind. Die meisten einzeln verkauften Leuchtmittel befinden sich in diesem Modus und lassen sich daher leicht integrieren.

Komplizierter wird es, wenn Komponenten aus einem Starter-Set entnommen sind oder wie bei Ikea oft mit einer Fernbedienung verkauft werden. Solche bereits gekoppelten ZigBee-Geräte muss man zunächst zurücksetzen, um sie anschließend in ein frisches ZigBee-Netz einlernen zu können. Jeder Hersteller kocht in Sachen Reset leider sein eigenes Süppchen.

In Ermangelung jeglicher Bedienelemente werden die meisten Lampen im Morseverfahren durch mehrmaliges An-/Ausschalten zurückgesetzt. Zu einfach dürfen es die Hersteller dem Kunden dabei nicht machen, da man seine Lampen sonst durch zufälliges Herumspielen am Wandschalter aus ihrem Funknetz werfen würde. Philips’ Hue Komponenten lassen sich nur auf elektronischem Weg in einem festen Zeitfenster nach Inbetriebnahme resetten.

Ein herstellerübergreifender Blick lohnt: LED-Streifen von Philips (unten) sind eher für Dekozwecke geeignet. Paulmann hat einen helleren RGB-Streifen im Angebot und bei Dresden Elektronik (oben) reicht es beim WW/CW-Strip sogar für die Beleuchtung einer Arbeitsplatte.

Licht-Tools

Sind die Leuchtmittel im Werkszustand, genügt zum Anbinden ans Hue-System die kostenfrei für iOS und Android erhältliche Hue-App. Im Bereich „Einstellungen Lampeneinstellungen“ kann man hier eine Suche nach unverbundenen ZigBee-Lichtern anstoßen. Hier lassen sich in einem Schwung auch mehrere Komponenten anlernen.

Die neu gefundenen Leuchtmittel werden innerhalb der App markiert. Ein Touch genügt, um sie aufblinken zu lassen. Danach sollte man den Namen sofort ändern. Zum einen für die bessere Übersichtlichkeit, zum anderen für bessere Ansprechbarkeit über einen Sprachassistenten. „Schalte Licht Esstisch ein“ geht deutlich besser über die Lippen als „Schalte Licht Extended Color Light 3 ein“.

Das Anlernen von Lampen und Leuchten ist nach diesem Prinzip recht schnell erledigt. Zum Integrieren von zusätzlichem Zubehör muss man auf andere Tools zurückgreifen. ZigBee unterstützt zum Anlernen das TouchLink-Verfahren, bei dem sich zwei Komponenten in unmittelbarer Nähe befinden müssen. Die Nähe wird anhand der Sende-/Empfangsleistung bestimmt. Bei reichweitenstarken Komponenten wie den Innr-Lampen funktioniert TouchLink daher manchmal auch ungewollt über größere Distanz hinweg. Zwischen den Komponenten werden die Informationen über das ZigBee-Netzwerk vom TouchLink-Geber zum Empfänger übertragen. Ikea nutzt das Verfahren bei Trådfri etwa, um eine Lampe an eine Fernbedienung zu koppeln.

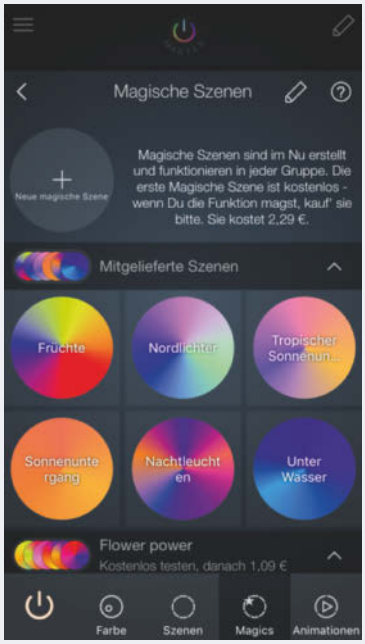
Bei der Integration in das ZigBee-Netz der Hue-Bridge benötigt man ebenfalls TouchLink, um Zubehör von anderen Herstellern anlernen zu können. Momentan braucht es hierzu Apps von Drittanbie-

Die Hersteller bieten reichhaltiges Zubehör, das mit Hue kompatibel ist: Wandschalter von Dresden Elektronik (links), Zwischenstecker von Innr und Ledvance, Philips-Originalzubehör (Mitte) und verschiedene Taster und ein ZigBee-Repeater von Ikea.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Power-Tools: iConnectHue und Hue Essentials

Schaltet man alle Features frei, hilft **iConnectHue** für iOS dabei, das Maximum aus den Hue-Komponenten, aber auch aus den Leuchtmitteln von Drittanbietern herauszuholen. Mit dem Multibridge-Support und optimierten Familienfunktionen eignet sich die App, um auch größere Lichtinstallationen gut im Griff zu behalten. Die separat erhältliche iPad-Version bietet einen noch besseren Überblick.



Die nur für iOS erhältliche iConnectHue-App bietet außer TouchLink viele zusätzliche Funktionen.

Originalzubehör wie der Dimmer-Switch erhalten durch iConnectHue eine gründliche Feature-Erweiterung. Die Taster lassen sich mit deutlich mehr Funktionen belegen, die sich dann auch noch etwa je nach Tageszeit unterscheiden können. Widgets gibt es natürlich nicht, per Force Touch unter iOS kann man durch Drücken des App-Icons zumindest alle Lichter im Hause an- oder ausschalten.

Über iConnectHue lässt sich das Einschaltverhalten nach Stromausfall auch bei Hue-Leuchtmitteln so einstellen, dass sie in einem vom Nutzer definierten Zustand starten. Die Hue-App kennt hier nur die Wahl zwischen 100% Helligkeit/Warmweiß oder dem letzten Zustand vor dem Stromausfall.

Schaltet man alle Features wie Multibridge-, Watch-Plus-Unterstützung oder den Szenendesigner frei, lässt man im App-Store rund 18 Euro. Die für die Drittanbieter wichtige TouchLink-Funktion ist immerhin auch in der Gratis-Version freigeschaltet.

Unter Android nutzt man für Touchlink **Hue-Essentials** und landet nach dem Start auf der Raumansicht, in der die verbundenen Leuchtmittel mit übersichtlichen Piktogrammen in ihrer jeweiligen Farbeinstellung angezeigt werden. Basiseinstellungen wie die Helligkeit im Raum lassen sich schon hier anpassen.

Hue Essentials verwaltet auf Wunsch mehrere Bridges im Netz und kann sogar auf das Trådfri-Gateway oder eine selbstgebaute DIY-Hue-Zentrale auf Raspi-Basis zugreifen. Über die praktischen Widgets lassen sich Aktionen ausführen, ohne die App zu starten. Darüber hinaus gibt es verschiedene Info-Widgets, die etwa nur die Temperaturwerte aus Philips Bewegungsmeldern anzeigen. Hue Essentials Unterstützt Googles Wear OS, sodass sich Aktionen auch von kompatiblen Smartwatches anstoßen lassen. Das Tasker-Plug-In lädt zudem zu eigenen Smart-Home-Spielereien ein.

Längst nicht alle Optionen kann man kostenlos nutzen. Multibridge- und Wear-OS-Support kosten 3,60 Euro beziehungsweise 3 Euro. Sieben weitere Features kann man durch den den Kauf des Premiumpakets für 6 Euro oder für rund 2 Euro einzeln freischalten.

tern, um die Bridge in den entsprechenden Modus zu versetzen. Das alleine schon ist Grund genug, sich mit einer der zwei wohl mächtigsten Hue-Apps auseinanderzusetzen: iConnectHue für iOS und Hue Essentials für Android (siehe Kasten). Neben TouchLink bieten beide viele zusätzliche Funktionen.

Zubehör

Beim Thema Zubehör gibt sich das Hue-System nicht ganz so offen: Der Hue-Bewegungsmelder beispielsweise wird in der App aufgelistet und ist konfigurierbar – der deutlich billigere Trådfri-Bewegungsmelder hingegen kann Lampen nur direkt ansteuern. Um ihn ins richtige ZigBee-Netz zu ziehen, muss man ihn zunächst durch vierfaches Drücken der Connect-Taste auf der Rückseite resetten.

Als Nächstes benötigt man die TouchLink-Kontrolle von Hue Essentials oder iConnectHue. Der Trådfri-Bewegungsmelder muss sich in unmittelbarer Nähe der Hue-Bridge befinden, alle anderen ZigBee-Komponenten sollten vom Strom getrennt sein, da sie den TouchLink-Befehl ansonsten abfangen könnten.

Nun drückt man den Connect-Knopf auf der Rückseite des Bewegungsmelders, hält diesen und betätigt anschließend den TouchLink-Button in der App. Nach ein paar Sekunden leuchtet die rote Status-LED des Bewegungsmelders auf und erlischt langsam. Der Bewegungsmelder befindet sich nun im ZigBee-Netz der Bridge.

Um ihn nun mit einer bestimmten Lampe zu koppeln, muss man sich wiederum in deren Nahbereich begeben: nun die gewünschte Lampe unter Strom setzen, alle anderen Lampen möglichst vom Strom trennen und die Connect-Taste am Bewegungsmelder lange drücken. Je nach Hersteller zeigt die Lampe eine kurze Blinksequenz an und ist danach im ZigBee-Netz der Bridge (also per App steuerbar), gehorcht aber auch auf die Befehle des Bewegungsmelders.

Das gleiche Verfahren lässt sich bei den Ikea-Fernbedienungen anwenden. Spannend ist der kleine Magnet-Dimmer, den man zum Dimmen an den Kühlschrank pappen kann. Leider ist er etwas zickig in der Handhabung. Der gut zugängliche Connect-Knopf resettet das Gerät schon bei einmaligem kurzen Druck – man muss also vorsichtig mit ihm umgehen. Langer Druck und Auslösung der TouchLink-Funktion per App im Nahbereich der Bridge zieht auch ihn ins richtige ZigBee-Netz. Danach können Sie die gewünschten Lampen einzeln im Nahbereich durch langen Druck anlernen. Dabei ist immer darauf zu achten, dass vor dem Loslassen alles Geblinke von Lampe und Fernbedienung aufgehört hat. Im Test dimmte der Magnet-Dimmer bis auf die Ledvance-Produkte alle anderen Leuchtmittel.

Deutlich einfacher einzurichten sind die Taster von Dresden Elektronik, die sich wegen ihrer Standardabmessungen auch in gängige Schalterrahmenprogramme in-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

tegrieren lassen. Die Komponenten fallen ins Netz der Bridge, sobald man einen Lampensuchlauf startet. Durch langes Drücken im Nahbereich einer Lampe lernt man sie an und kann sie dann über die Taster dimmen und ein-/ausschalten. Es lassen sich auch komplette Szenen mit mehreren Lampen ablegen, man muss den Szenenmodus dafür zunächst durch Drücken einer Tastenkombination aktivieren. Danach versetzt man die Lampen per App in den gewünschten Zustand und legt die gesamte Konfiguration als Preset durch langes Drücken einer Taste auf ebendieser ab.

Hue-Ahnen

Diese Programmierung nach dem Vorbild von Radiostationstasten findet sich auch auf der wohl leistungsstärksten Fernbedienung, die es allerdings nur noch gebraucht zu kaufen gibt: die LivingColors-Serie von Philips. Sie war der Vorläufer des Hue-Systems und setzte bereits auf ZigBee zur Kommunikation. Vielen der damals kostspieligen Ambient-Leuchten lag eine kreisrunde ZigBee-Fernbedienung bei, die noch heute für Hue nutzbar ist.

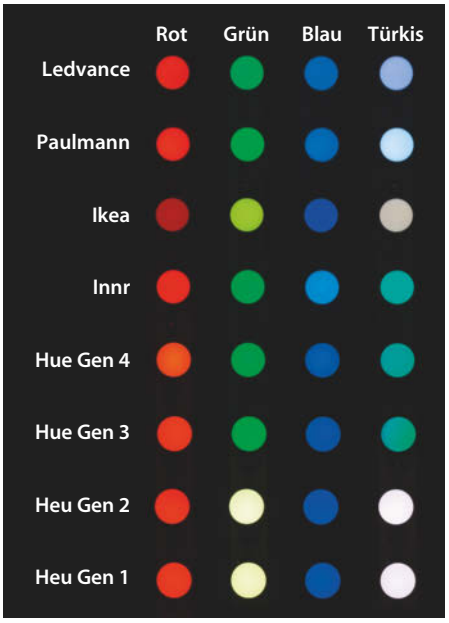
Sie kann wie die Bridge bis zu 50 Lampen ansteuern, ist mit einem Farbrad ausgestattet, verstellt Sättigung und Helligkeit und hat in der besseren Version mit Sensortasten drei Tasten zum Ablegen von Szenen. Wenn sie sich nicht im selben ZigBee-Netz wie die Bridge befindet, sollte man mit der Steuerscheibe vorsichtig umgehen. Ein langes Drücken der „1“ zieht Komponenten per „Lamp-Stealing“ ins Netz der Fernbedienung. Hue-Leuchtmittel etwa reagieren auf diesen Befehl, kurz nachdem sie unter Strom gesetzt wurden. Wer sich die Uber-Remote ins Haus holt, sollte sie als erstes ins Netz der eigenen Bridge integrieren.

Hierzu setzt man den Diskus zunächst über den Reset-Taster neben dem Batteriefach auf Werkseinstellungen zurück. Danach drücken Sie lange die Taste „1“ auf der Fernbedienung und ziehen sie per TouchLink im Nahbereich der Bridge in deren Netz. Bevor man die Remote auf das ganze Lichtsystem loslässt, sollte man über ein einzelnes Leuchtmittel ausprobieren, ob sie wirklich im eigenen Netz gelandet ist. Nach dem Einschalten einer Lampe die „1“ lange drücken. Nach dem Durchlauf der Blinksequenz sollte sich das Leuchtmittel über die Remote steuern lassen. Wenn es parallel auch noch über die App zugänglich ist, ist alles in Ordnung und man kann die Fernbedienung mit weiteren Lampen im Netz verknüpfen. Eine Liste mit anderen kompatiblen LivingColors-Fernbedienungen finden Sie über ct.de/yxv9.

Zusammenspiel

Nachdem alle Komponenten unter einem Dach vereint sind, lassen sie sich über Hue-kompatible Apps, per Sprache oder über verknüpftes Zubehör steuern. Dabei fallen im Parallelbetrieb durchaus Unterschiede auf. Bei den RGB-Leuchtmitteln gibt es je nach LED-Bestückung zum Beispiel große Unterschiede in der Farbwiedergabe. Die aktuelle Generation der Hue-E27 läuft weitgehend synchron mit den Leuchtmitteln von Innr und Ikea.

Bei den E27-Leuchtmitteln von Paulmann und Ledvance hingegen zeigen sich starke Farbabweichungen, die vor allem aus einer Grünschwäche resultieren. Auch die älteren Hue-E27-Lampen der 1. und 2. Generation haben diese Schwäche, selbst die immerhin 60 Euro teuren GU10-Spots von Hue. Ein sattes Grün ist mit diesen Leuchtmitteln nicht zu machen und auch Mischfarben wie Türkis fehlen. Die Unterschiede in der Farbwiedergabe stören besonders, wenn man mehrere Lichtquellen in einem Raum synchron schalten möchte. Die bunten E27-Lampen von Paulmann und Ledvance waren auch die Kandidaten, die bei rotierenden Lichtanimationen aus der Reihe tanzten und flackerten. Den Farbzyklus der iConnectHue-App durchliefen alle anderen Leuchtmittel – bis auf die erwähnten Farbschwächen – zumindest flüssig.



Die schwache Grün-LED in den E27-Lampen von Ledvance, Paulmann, Ikea und den älteren Hues führt zu einer abweichenden Farbwiedergabe.

Bezüglich der Mesh-Funktion konnten wir kaum Unterschiede im Verhalten von Hue-Lampen zu denen von Drittanbietern feststellen. ZigBee-Komponenten ziehen ein überlappendes Netzwerk auf und reichen Befehle untereinander durch. Wir zogen für den Test Hue-Bridge und -Leuchtmittel so weit auseinander, dass sie nicht kommunizieren konnten. Alle nun in der Mitte positionierten Lampen konnten die Lücke dank der Mesh-Technik füllen – auch die von Drittanbietern. Lediglich bei den Ikea-Lampen kam es zu einer merklichen Verzögerung von rund zwei Sekunden beim Durchreichen der Befehle. Dafür ließ sich selbst der nur bei Trådfri erhältliche ZigBee-Repeater mit kombinierten USB-Ladegerät im Hue-Mesh einsetzen. Wie die Funkdimmer muss man ihn zuvor per TouchLink ins ZigBee-Netz integrieren.

Dass sich die Hersteller nicht auf einen übergreifenden Update-Mechanismus einigen können, ist ungelenk, zumindest Sicherheits-Updates sollten im Interesse aller Parteien ohne technische Hürden ausgespielt werden. Bis es soweit ist, sollte man von Zeit zu Zeit im Support-Bereich der jeweiligen Drittanbieter vorbeischauen und gegebenenfalls aktiv werden. So bekommt man das passende Licht für jeden Einsatzzweck. *(sha@ct.de)* c't

Hue-Ressourcen: ct.de/yxv9

Smart-Lichtsysteme zurücksetzen

Innr	6 × aus- und wieder einschalten	Lampe flackert kurz
Ledvance Smart+ / Osram Lightify	Plug: Einschalter gedrückt halten, bis LED schnell blinkt Lampe: 5 Sekunden einschalten, 5 Sekunden ausschalten, 5 × wiederholen	Lampe blinkt einmal kurz
Paulmann	3 × an- und ausschalten (Anlernmodus 5 × ein- und ausschalten)	Lampe blinkt dauerhaft (Lampe spult alle Farben nacheinander ab)
Philips Hue	Beim Hue-Dimmer: Einschalter und Ausschalter gleichzeitig gedrückt halten in der Nähe der Lampe. Alternativ Seriennummer der Lampe in der Hue-App direkt angeben.	Lampe blinkt 3 ×; Knöpfe müssen währenddessen gedrückt bleiben
Trådfri	6 × aus- und wieder einschalten	Lampe flackert kurz / geht auf Standard-Helligkeit

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

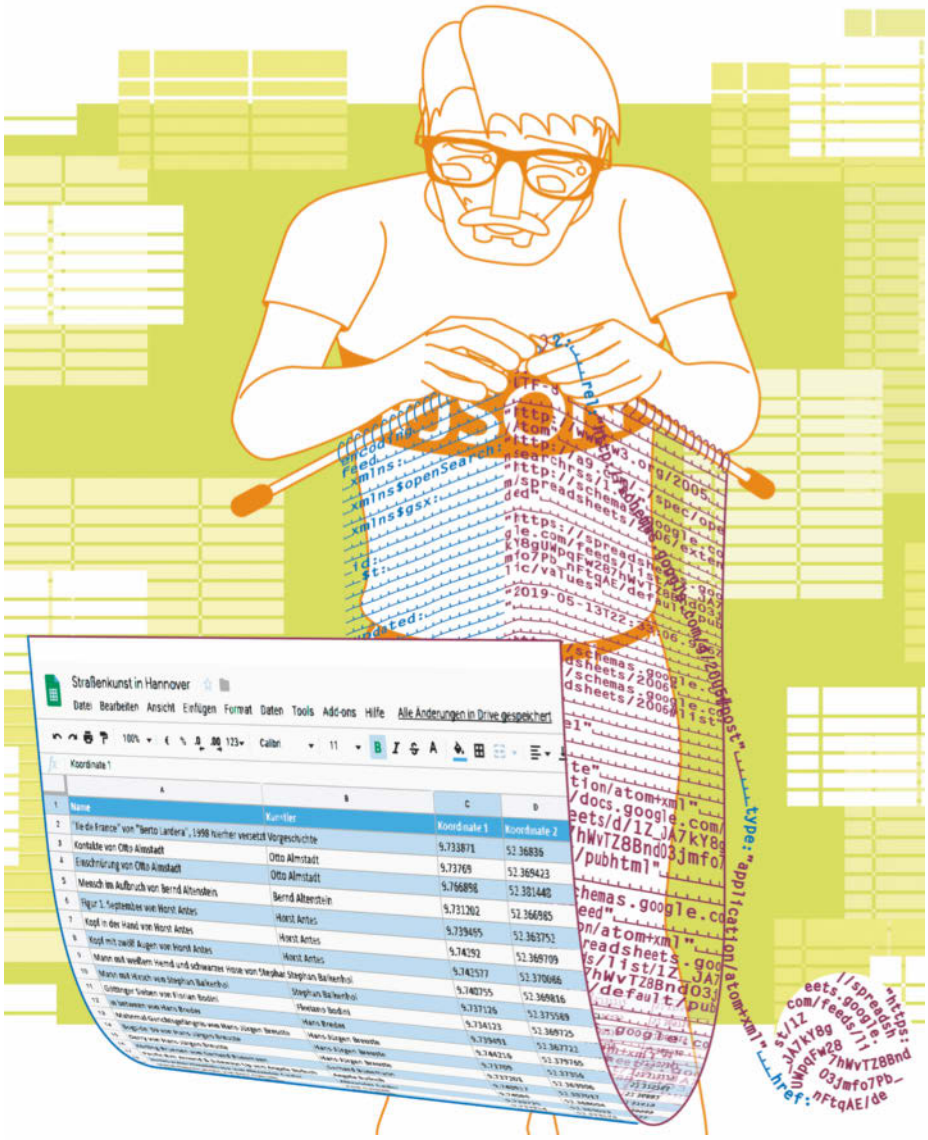


Bild: Rudolf A. Blaha

Office-CMS

Tabellen-Daten nach JSON umwandeln

JSON-Daten treiben immer mehr Anwendungen an. Sie müssen nicht unbedingt aus einem komplexen Datenbanksystem kommen: Mit ein paar Tricks stellen auch nutzerfreundliche Office-Programme dieses Format bereit.

Von Herbert Braun

JSON ist einfach, achtet aber streng auf seine Regeln: ein Komma zu viel, eine Klammer zu wenig, und nichts geht mehr. Handgeschriebene JSON-Dateien sind nur Entwicklern zuzumuten – und selbst diese finden sich in tabellarischen Ansichten leichter zurecht.

Auch wenig IT-affine Kollegen können strukturierte Daten anlegen. Nur benutzen sie dafür keine Beschreibungssprache, sondern eher Excel, LibreOffice Calc oder Google Spreadsheets. Letzteres eignet sich für den JSON-Export besonders, denn es ist für Teams ausgelegt, stellt seine Daten online zur Verfügung und besitzt mächtige Schnittstellen.

JSON-Import

Falls Sie bereits JSON-Daten vorliegen haben, müssen Sie diese zuerst in Googles Tabellenkalkulation importieren: kein triviales Unterfangen, denn JSON erlaubt beliebig tiefe Verschachtelungen – aber nur flache Objekte oder Arrays lassen sich unmittelbar in die Zeilen und Spalten einer Tabelle übersetzen. Ein direkter Import in Excel, LibreOffice Calc oder Google Spreadsheets ist daher nicht vorgesehen.

In Google Spreadsheets können Sie dieses Problem mit einem Fertig-Skript lösen. „ImportJSON“ verflacht die Hierarchie der JSON-Objekte, sodass sie in eine Tabelle passen (siehe ct.de/yanz). Dabei handelt es sich um ein Google-Apps-Skript, das sich wie eine Formel in einer Tabellenzelle ausführen lässt.

Um dieses Skript einer Tabelle hinzuzufügen, klicken Sie im Menü „Tools“ auf „Skripteditor“ und kopieren den Quelltext aus dem GitHub-Repository in den Editor. Damit stehen in der betreffenden Tabelle die Funktion `ImportJSON()` sowie einige Varianten davon (etwa mit Authentifizierung oder via HTTP-POST) zur Verfügung.

Diese Funktion können Sie nun in einer Tabellenzelle aufrufen. Als Argument verlangt sie die URL der JSON-Datei. Zwei weitere können folgen: ein Objektpfad, zum Beispiel `day1/events`, sowie kommagetrennte Optionen:

```
=ImportJSON("https://example.com/↵
↳data.json"; ""; "noTruncate")
```

Dieser Aufruf importiert die gesamte JSON-Datei. `noTruncate` sorgt dafür, dass Felder nicht nach 256 Zeichen abgeschnitten werden. Wenn Sie dies in die erste Zelle eingeben, erscheinen kurz darauf die aufgebrochenen JSON-Daten in der Tabelle – vorausgesetzt natürlich, das Skript konnte eine JSON-Datei finden und auslesen. Eine Struktur wie

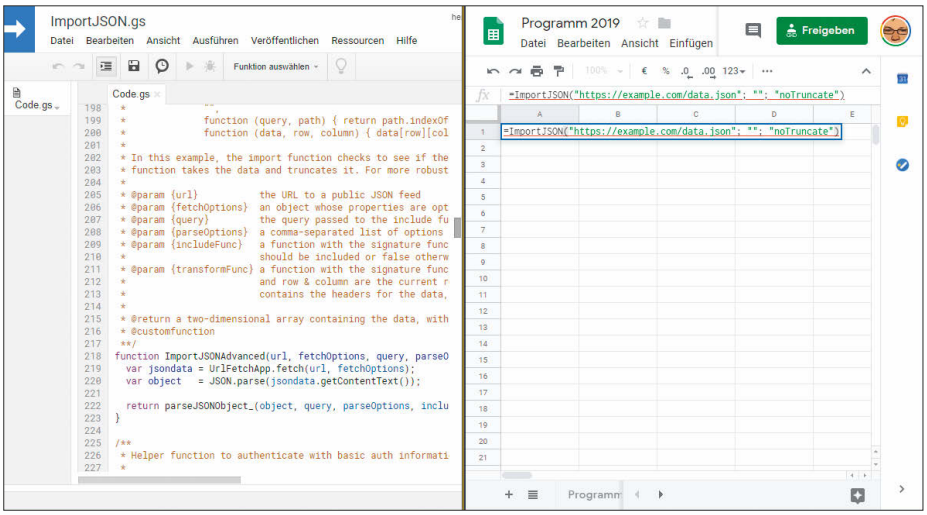
```
{
  location: "Raum 1",
  events: [
    {
      id: 42,
      speaker: "Michael Maus",
      themen: ["eins", "zwei"]
```

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

```
    },
    {...}
  ]
}
```

löst das Skript in die Felder „Location“, „Events Id“, „Events Speaker“ und „Events Themen“ auf; Letzteres hat den Wert „eins,zwei“. Per Default erbt jede Tabellenzeile die Daten ihrer Elternobjekte. Falls das zu fehlerhaft ausgefüllten Zellen führt, können Sie mit der Option `noInherit` experimentieren. Weitere Optionen entnehmen Sie der Dokumentation, die Sie im Quelltext des Skriptes finden.

Die importierten Daten können Sie nicht bearbeiten, da sie an die Funktion gekoppelt sind. Um also nach dem Import beispielsweise überflüssige Spalten zu entfernen oder Spaltennamen zu ändern, legen Sie am besten ein neues Datenblatt an und kopieren Sie die Zellen mit „Inhalte einfügen/Nur Werte“ dort hinein.



Ein Import-Skript schaufelt vorhandene JSON-Daten in eine Google-Tabelle.

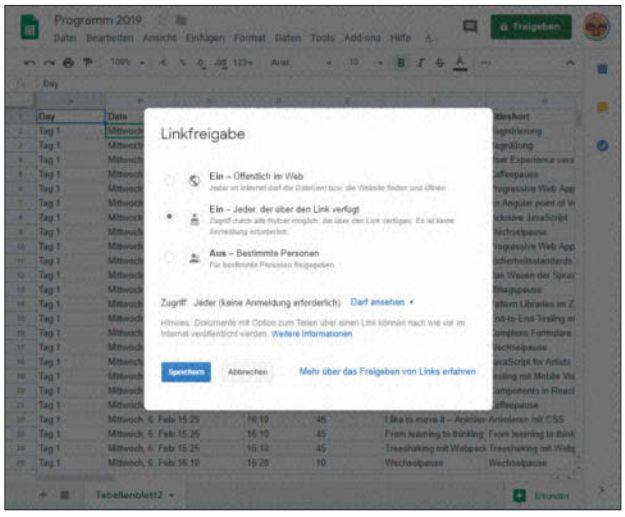
Instant-JSON

Egal ob durch JSON-Import oder weil Sie die Daten von vornherein dort abgelegt haben: Der Bearbeitung der Inhalte in der Tabelle steht nun nichts mehr im Weg. Wollen Sie es den Bearbeitern besonders komfortabel machen, können Sie mit Google Forms über „Tools/Formular erstellen“ Eingabeformulare definieren.

Einige Dienste und Fertiglösungen haben sich darauf spezialisiert, die tabellarischen Daten für die programmatische Verarbeitung zu extrahieren. sheetsu.com etwa stellt ein REST-API zum Lesen und Schreiben der Spreadsheets-Daten bereit, lässt sich diese Dienstleistung allerdings ein paar hundert Euro im Jahr kosten.

Am anderen Ende des Spektrums steht eine gar nicht so komplizierte Eigenbaulösung. Dazu brauchen Sie eine doppelte Freigabe. Unter „Datei/Im Web veröffentlichen“ richten Sie einen Lesezugang ein, den jeder ohne Authentifizierung benutzen kann. Welches Ausgabeformat (Webseite, CSV, PDF etc.) Sie wählen, spielt keine Rolle: Die von Google generierte URL nützt Ihnen nichts für die JSON-Ausgabe.

Stattdessen rufen Sie „Datei/Freigeben“ auf und definieren eine Linkfreigabe, die einen Lesezugriff auf die Daten erteilt („Darf ansehen“). Der resultierende Link hat die Form https://docs.google.com/spreadsheets/d/[44 Base64-Zeichen]/edit?usp=sharing. Kopieren Sie die 44 Zeichen heraus und fügen Sie diese ein in die URL: https://spreadsheets.google.com/feeds/list/[44 Base64-Zeichen]/default/public/values?alt=json.



Um die Google-Daten als JSON zu veröffentlichen, müssen Sie sie freigeben.

Unter dieser URL können Sie die JSON-Variante Ihrer Tabelle abrufen. Genau genommen handelt es sich dabei um den nach JSON übersetzten Atom-Feed. Daher finden Sie Ihre Tabellenzeilen im Array `feed.entry`, versehen um einige Metadaten. Die Zellen selbst beginnen jeweils mit `gsx$`, gefolgt vom kleingeschriebenen Spaltennamen – zum Beispiel `feed.entry[2].gsx$person` für die Spalte „Person“ des dritten Datensatzes.

SQL-Tabellen

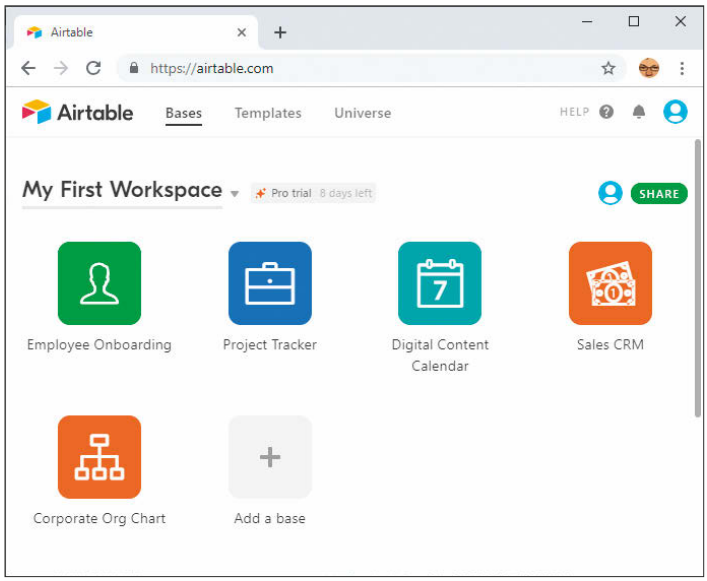
Auf ähnliche Weise können Sie auch Tabellen filtern. Google stellt für Spreadsheets eine Abfragesprache zur Verfügung, mit der Sie ausgewählte Datensätze und Felder vom Server holen können. Wer Datenbank-Kenntnisse hat, wird mit der „Google Visualization API Query Language“ schnell produktiv arbeiten können: Es ist im Wesentlichen eine auf `SELECT` beschränkte Untermenge von SQL.

Gewöhnungsbedürftig ist allenfalls, dass es kein `FROM` gibt und dass die Datenfelder nicht nach der Spaltenüberschrift benannt sind, sondern nach dem Spaltenbuchstaben. Schlüsselwörter wie `WHERE`, `GROUP BY`, `ORDER BY` oder `LIMIT` funktionieren wie von SQL gewohnt. Die URL zum Aufruf lautet:

```
http://spreadsheets.google.com/a/↵
↳google.com/tq?key=[44Base64-Zeichen]↵
↳&tq=[Query]↵
$&tqx=responseHandler:[Callback];
```

Anders als im obigen Beispiel liefert diese Anfrage kein pures JSON, sondern JSONP. Dieses Format ist dafür gedacht, per `<script>`-Tag ins Dokument eingebunden

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.



Airtable füllt einen neuen Account mit Beispielprojekten, die das breite Einsatzspektrum veranschaulichen.

und ausgeführt zu werden; dabei ist die Datenfracht in einen JavaScript-Funktionsaufruf eingewickelt. Google benutzt dieses Format für seine Diagrammwerkzeuge Google Charts – daher ist `google.visualization.Query.setResponse()` als Callback voreingestellt, wenn Sie `:[Callback]`; am Ende der URL weglassen. Sie können stattdessen aber eine eigene Funktion einsetzen.

Ein vollständiges Beispiel sieht etwa so aus:

```
const baseURL ='http://spreadsheets.↵
  ↳google.com/a/google.com/tq?key='
const key = '1cg...'
const query = encodeURIComponent(
  'select F, K where I > 5 ↵
  ↳order by I desc limit 5')
const logData = data =>
  console.log(data)
const jsonp = document.
  createElement('script')
jsonp.src = baseURL + key +
  '&tq=' + query +
  '&tqx=responseHandler:logData;'
document.body.appendChild(jsonp)
```

Die `query` würde (abgesehen vom fehlenden `FROM`) so auch in SQL funktionieren. Kleinschreibung der Schlüsselwörter ist anders als bei SQL üblich, aber nicht notwendig. Da die Query als HTTP-GET-Parameter übergeben wird, ersetzt `encodeURIComponent()` Leerzeichen durch `%20` et cetera. Die Callback-Funktion `logData()` gibt als Provisorium einfach die Spreadsheets-Daten in der Konsole aus. Die letzten drei Zeilen erzeugen ein `<script>`-Element mit der betreffenden URL und bauen es ins HTML ein.

Nach dem Aufruf einer HTML-Seite mit diesem Code sollten Sie die Antwortdaten im Dokument oder eine Fehlermeldung in der Konsole sehen. Das Ergebnisformat ist kompakter als der Atom-Feed, teilt aber ebenfalls die Antwort in Spaltendefinitionen (`cols`) und Ergebniszeilen (`rows`) auf. Die Entsprechung zum obigen `feed.entry[2].gsx$person` wäre `data.table.rows[2].c[1].v`, falls das Personenfeld die zweite Ergebnisspalte der `select`-Query ist. Den passenden Spaltennamen enthält `data.table.cols[1].label`.

Vermutlich hätten Sie die Tabellendaten lieber in Form eines Array mit Schlüssel-Wert-Paaren für die Spalteneinträge. Für eine Konvertierungsfunktion brauchen Sie nur ein paar Zeilen JavaScript:

```
const jsonConvert = data => {
  if (!data.table.cols.length ||
  !data.table.rows.length) return
    const res = []
    const cols = data.table.
      cols.map(col => col.label)
    data.table.rows.forEach((row, i)
    => {
      res[i] = {}
      row.c.forEach((field, j) =>
        res[i][cols[j]] = field.v)
    })
  return res
}
```

Die Funktion bricht ab, falls es keine Spalten oder Zeilen gibt. Eine `map()`-Funktion liest die Spalten-Label in das Array `cols` ein. Anschließend iteriert die Funktion mit `forEach()` über die Tabellenzeilen (`data.table.rows`) und legt für jede Zeile im Ergebnis-Array `res` ein neues Objekt


```
{
  "records": [
    {
      "id": "recZoFI2Xvc9P52ke",
      "fields": {
        "Type": "keynote",
        "Start": "2019-02-06T08:15:00.000Z",
        "End": "2019-02-06T09:15:00.000Z",
        "Duration": 60,
        "Title": "Important Talk",
        "Abstract": "Functional machine learning with blockchain in test-
driven Angular containers",
        "Keywords": ["MVVM", "SPA", "WTF"],
        "Person": "Elvis Meier",
        "English": true
      },
      "createdTime": "2019-03-22T09:26:52.000Z"
    }, {...}
  ],
  "offset": "recZoFI2Xvc9P52ke"
}
```


Airtables API-Antworten sind wesentlich übersichtlicher strukturiert als bei Spreadsheets.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Immer gut für neue Ideen.

Sparen Sie 10 % im Abo und sammeln wertvolles Know-how:

- **6 Ausgaben** kompaktes Profiwissen für nur 55,80 €
- **Workshops und Tutorials**
- **Tests und Vergleiche** aktueller Geräte
- Sparvorteile mit **Gutscheinen und Sonderaktionen**
- **Bequeme Zustellung** direkt nach Hause
- **Inklusive HD-Actioncam**

Ihr Geschenk

Jetzt bestellen: **www.ct-foto.de/abo**

Persönliches PDF für [illegible]

+49 541/80 009 120
leserservice@heise.de

an. Eine weitere `forEach()`-Funktion schreibt die Spalten-Label aus `cols` und die Werte der aktuellen Zeile als Schlüssel-Wert-Paare in `res`. Sie können diese Funktion in `logData()` mit `console.log(jsonConvert(data))` aufrufen.

Tabellenhelfer

Einige Fertigwerkzeuge nehmen Ihnen einen Teil der Arbeit ab. Tabletop ist eine simple JavaScript-Bibliothek, die Spreadsheets-Daten herunterlädt und in Schlüssel-Wert-Paare auftrennt. Die SQL-ähnliche Abfragesprache unterstützt Tabletop allerdings nicht.

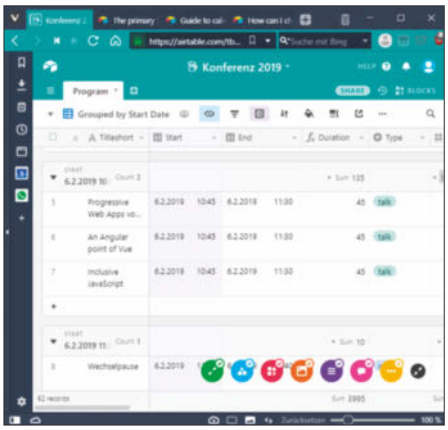
Sheetrock eignet sich vor allem für die direkte Datenausgabe in einer HTML-Tabelle oder mit einem Template; eine Template-Engine wie Handlebars lässt sich problemlos einbinden. Sheetrock beherrscht Querys und erlaubt dem Entwickler, nur die auf dem Bildschirm sichtbaren Datensätze herunterzuladen (Lazy Loading). Die programmatische Weiterverarbeitung funktioniert ähnlich wie bei Tabletop, allerdings mit etwas anderer Datenstruktur.

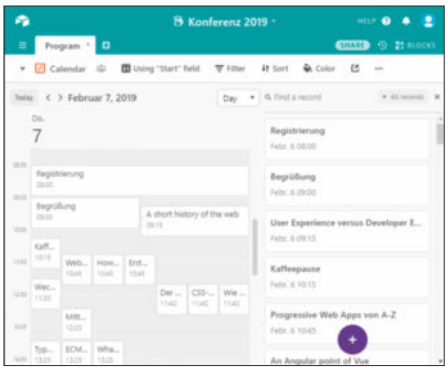
Beide Bibliotheken lassen sich unter Node.js einsetzen und stehen als npm-Module zur Verfügung. Auch für andere Programmiersprachen existieren Helfer, zum Beispiel gspread für Python oder die von Google herausgegebenen Client Libraries für diverse Sprachen. Diese Werkzeuge erfordern allerdings eine Authentifizierung mit OAuth2 über das Spreadsheets-API.

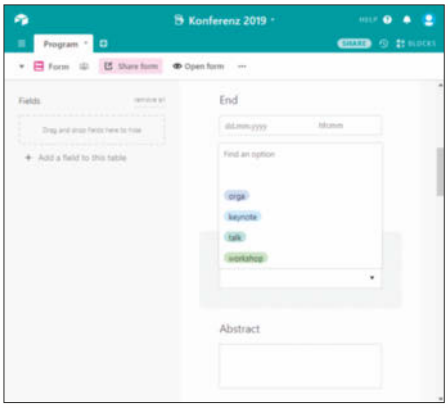
Egal, ob Sie im Browser oder im Backend arbeiten: Aus Gründen der Performance und des Datenschutzes sollten Sie darüber nachdenken, die Daten lokal zu cachen, statt sie bei jedem Aufruf frisch von Google zu holen. Bei großen Datenmengen können der Download und die Umformung ansonsten den Seitenaufruf verzögern. Die Google-Daten sind wegen der zugesetzten Metadaten deutlich umfangreicher als für die meisten Anwendungen nötig. Für den Zugang über das Spreadsheets-API existieren Quotas (maximal 500 Abrufe pro 100 Sekunden), für das in den obigen Beispielen genutzte Visualization-API sind keine bekannt.

Luft-Tabellen

Das kostenlose und leicht zugängliche Google Spreadsheets ist eine gute Lösung für einfache Anwendungsfälle, doch bei komplexeren Datenstrukturen stößt es an seine Grenzen. Höheren Anforderungen genügt Airtable, ein Mittelding zwischen Tabellenkalkulation und Datenbank (siehe auch c't 23/2018, S. 57). Wie Google Spreadsheets ist Airtable eine auf Teamwork ausgerichtete Online-Anwendung.







Airtables Vielseitigkeit zeigt sich auch in den verschiedenen Ansichten einer Datenbank – zum Beispiel gruppierte Tabelle, Kalender, Eingabeformular und Kanban.

Der kostenlose Tarif erlaubt immerhin 1200 Datensätze und 2 GByte Speicherplatz pro Datenbank und speichert die Revisionsgeschichte zwei Wochen lang – mehr als genug für kleine bis mittelgroße Projekte. Wer mehr braucht, muss niedrige dreistellige Beiträge pro Nutzer und Jahr einkalkulieren.

Airtable ist erstaunlich mächtig und flexibel; daher sollten Sie ein bisschen Zeit für die erste Orientierung einplanen. Eine Starthilfe sind die vorgefertigten Projektvorlagen inklusive passender Daten. Außer einer Handvoll Demo-Projekte, mit denen Airtable Ihren Account von Haus aus anreichert, können Sie beim Anlegen einer neuen Datenbank aus ein paar Dutzend weiterer wählen, zum Beispiel „Event Planning“, „Digital Asset Management“, „Project Tracker“ oder sogar „Violin Lessons“ für Hobbymusiker.

Auf den ersten Blick sieht eine Airtable-Datenbank nicht viel anders aus als eine Excel-Arbeitsmappe. Auch typische Funktionen wie Formeln, Filterung, Sortierung und ausgeblendete Spalten fehlen nicht. Wie eine Datenbank typisiert Airtable seine Datenfelder. Alternativ zum Grid stehen allerdings unter anderem eine Formularansicht für die Bearbeitung, ein Kanban-Diagramm oder die Detailansicht eines einzelnen Datensatzes zur Verfügung.

Selbst angelegte Ansichten – etwa die Gruppierung nach Datum oder Person – können die Benutzer speichern. Ein Bonus-Feature für zahlende Kunden sind Funktionsblöcke, die so unterschiedliche Dinge wie Dubletten-Entfernung, Diagramm-Erzeugung, Kalender-Import oder SMS-Versand übernehmen.

Vorhandene Tabellendaten importiert Airtable im .CSV-Format, in das jede gängige Tabellenkalkulation exportieren kann. Airtable verbindet sich auch mit Google Drive, Google-Tabellen kann es aber nicht direkt einlesen.

Spätestens nach dem Import ist alles passé, was die Tabellenkalkulation an Typisierung eingesetzt hat. Kein Problem: Die manuelle Zuweisung mit Airtable ist viel differenzierter. Die Software ist zwar nicht auf dem Level einer SQL-Datenbank, kennt aber zwei Dutzend Datentypen, von denen es standardmäßig „Single Line Text“ benutzt.

Bei einer testweise hochgeladenen Datenbank mit den Vorträgen einer Konferenz kamen beispielsweise die Feldtypen „Date“ für Anfangs- und Endzeit zum Einsatz, woraus sich mit einer „Formula“ die Dauer berechnen ließ. Die Veranstaltungsarten ließen sich in einem „Single Select“ abbilden, die Schlüsselbegriffe als „Multiple Select“. Beide Typen stellt Air-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

table auf Wunsch farblich markiert dar; Bearbeiter können jederzeit neue Werte hinzufügen.

Die ID können Sie als „Number“ abbilden oder als „Autonumber“ generieren lassen. Für Beschreibungsfelder steht „Long Text“ zur Verfügung, für externe Verweise „URL“. Boole-Werte schließlich stellt Airtable als „Checkbox“ dar. Auch angehängte Dokumente, mitwirkende Bearbeiter oder Verweise auf Felder anderer Tabellen sind kein Problem.

Um die Daten wieder herauszukriegen, stellt Airtable außer einem CSV-Export ein REST-API zur Verfügung, das Daten im JSON-Format veröffentlicht. Eine an die jeweilige Datenbank angepasste Dokumentation erreichen Sie unter „Help/API Documentation“.

Es gibt einen offiziellen API-Client für Node.js sowie Community-Lösungen für Ruby und .NET. Wer nur lesen will, kann sich diese Clients aber sparen, denn ein simpler curl-Aufruf mit HTTP-GET genügt:

```
curl https://api.airtable.com/v0/ID/↵
  ↳TABELLE -H "Authorization: Bearer
  API_KEY"
```

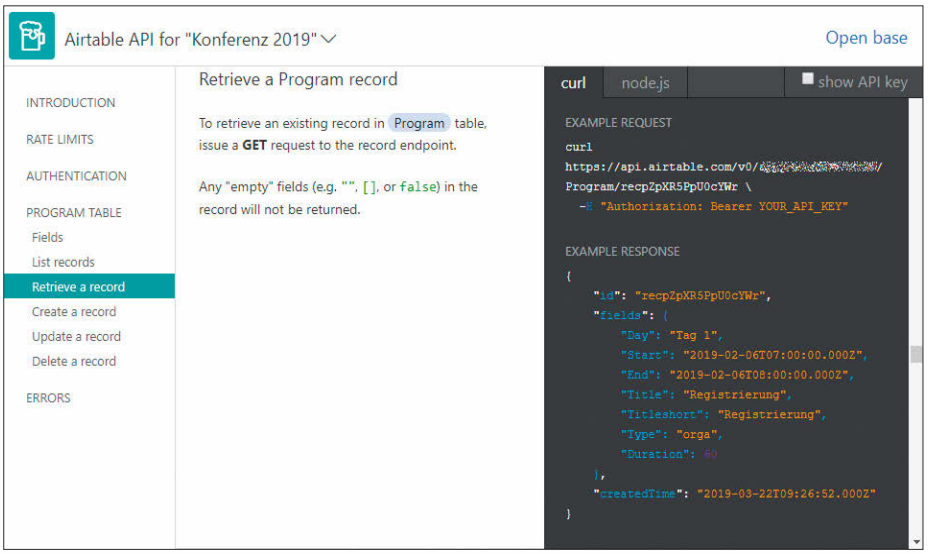
Unter Windows sieht der Aufruf folgendermaßen aus:

```
curl -v -H @{'Authorization' =
  'Bearer API_KEY'}
  https://api.airtable.com/v0/ID/TABELLE
```

Sie brauchen nur die passenden Werte für Account-ID, Tabellennamen und API-Schlüssel einzusetzen. Letzeren bekommen Sie in den „Account“-Einstellungen nach einem Klick auf Ihr Profil-Icon; Account-ID und Tabellennamen finden Sie in der Dokumentation. Die API-Antwort ist wesentlich übersichtlicher strukturiert als bei Spreadsheets (siehe Kasten auf Seite 138).

Das äußere JSON-Objekt enthält ein `records`-Array mit den Datensätzen beziehungsweise Zeilen. Die vom Nutzer angelegten Zellen stecken in einem `fields`-Objekt; dabei macht Airtable sinnvollen Gebrauch von der bescheidenen Auswahl an Datentypen, die JSON bereitstellt. Leere Zellen übergeht der Export. Zusätzlich vergibt Airtable einen Zeitstempel (`createdTime`) und eine `id`.

Auf Letztere bezieht sich die `offset`-Angabe. Per Default liefert das Airtable-API 100 Datensätze; für den Abruf weiterer müssen Sie den `offset`-Wert an Ihre nächste Query anhängen oder den Wert



Die Dokumentation von Airtables REST-API ist auf die konkrete Datenbank zugeschnitten.

für `pageSize` hochsetzen. Das erledigen Sie über URL-Parameter, mit denen Sie zum Beispiel auch die abzurufenden Felder (`fields`) einstellen und Datensätze filtern (`filterByFormula`) können:

```
curl "https://api.airtable.com/v0/↵
  ↳ID/TABELLE?pageSize=2↵
  ↳&fields[]=Title&fields[]=Person↵
  ↳&filterByFormula=↵
  ↳NOT(%7BType%7D%3D'orga')" -H ↵
  ↳"Authorization: Bearer API_KEY"
```

Diese Abfrage liefert die Felder „Person“ und „Title“ von maximal zwei Datensätzen, deren Spalte „Type“ nicht den Wert „orga“ hat. Die eckigen Klammern hinter `fields` erlauben, mehrere Werte dafür zu übergeben; der Wert für `filterByFormula` ist URL-kodiert und lautet im Klartext `NOT({Type}='orga')`.

Achtung: Das Airtable-API dient nicht nur zum Auslesen, sondern erlaubt die komplette CRUD-Palette. Dafür kommen in typischer REST-Manier die HTTP-Methoden POST, PUT, PATCH und DELETE zum Einsatz. Das ist nicht in jedem Fall erwünscht, denn überraschenderweise lassen sich die Zugriffsrechte nicht beschränken. Von einer simplen Einbindung ins Frontend ist also dringend abzuraten: Jeder Nutzer kann das Authentifizierungs-Token abgreifen und damit die Daten verändern.

Wer das nicht will, muss einen Zweit-Account anlegen und diesem mittels „Share“ ausschließlich Leserechte erteilen. Da das API stets die gleichen Rechte wie der Besitzer des verwendeten Schlüssels hat, ist damit kein Schreibzugriff möglich.

Tabellen-Datenbanken

Airtable ist nicht das einzige Produkt, das sich als pflegeleichtes Daten-Backend andient. Smartsheet ähnelt Airtable in manchen Details, orientiert sich allerdings weniger in Richtung Datenbank – man stelle sich eine De-luxe-Version von Google Spreadsheets vor. Es kann mühelos von Google importieren und besitzt ein etwas mächtigeres API, verfügt aber über weniger Datentypen und liefert ähnlich komplexes JSON aus wie Googles Tabellenkalkulation. Ohne bezahlten Zugang (ab 150 Euro im Jahr) geht kaum etwas.

Sheet2Site spinnt die Idee von der Tabellenkalkulation als Datenbank konsequent zu Ende: Dieses Tool verwendet Google Spreadsheets als Content-Management-System und baut mit den dort gespeicherten Daten wie Texten oder Bild-URLs eine Website.

Nun ist nicht alles Machbare auch sinnvoll, aber solche Lösungen zeigen auf, was mit der kreativen Nutzung bekannter Werkzeuge möglich wird. Googles Online-Tabellenkalkulation oder die Konkurrenten Airtable und Smartsheet können für viele Einsatzgebiete eine eigene Datenbank preiswert ersetzen – und die Nutzer fühlen sich in der vertrauten Umgebung einer Tabelle meist wohler als in einem Datenbank-GUI. *(jo@ct.de)* c't

URLs der Dienste und Libraries:
ct.de/yanz

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

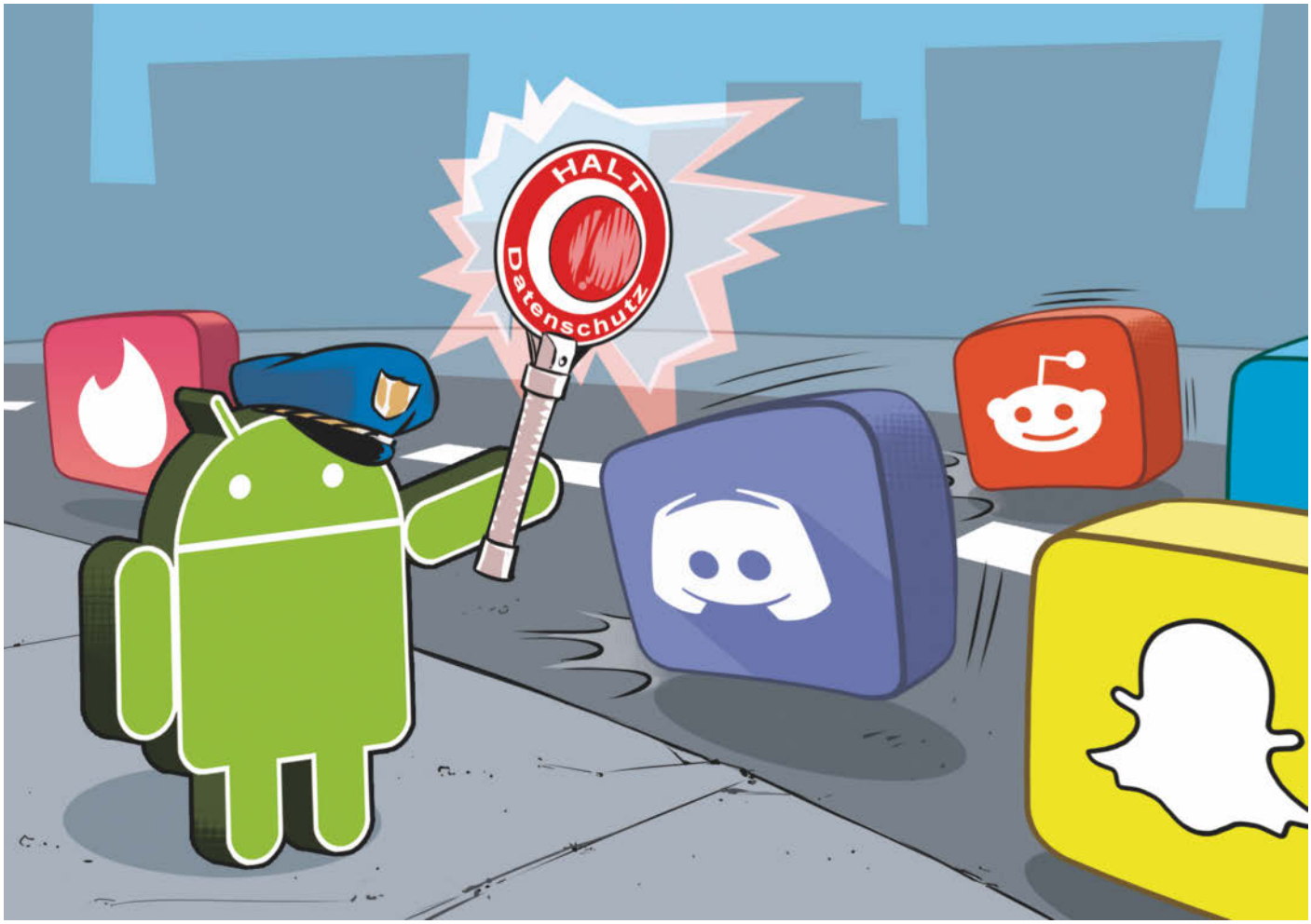


Bild: Albert Hulm

Mobile Verkehrskontrolle

Traffic-Analyse-Apps für Android

Android und die installierten Apps sprechen gern und oft mit dem Internet. Doch welche Daten werden dabei übertragen? Und wohin? Mit den passenden Werkzeugen finden Sie das leicht heraus – ganz ohne Root-Zugriff.

Von Ronald Eikenberg

Android-Apps genießen einen enormen Vertrauensvorschuss: Sie fordern Zugriff auf Kamera, Kontakte, Standort und vieles mehr, ohne jedoch transparent offenzulegen, was davon sie ins Internet schicken und wie diese Übertragung abgesichert ist. Wer wissen möchte, was hinter den Kulissen mit seinen Daten geschieht, muss einen Blick in den Netzwerkverkehr werfen. Mit den passenden Analyse-Apps ist das leichter denn je.

Das etablierte Standardverfahren zur Analyse von Smartphone-Traffic ist der Einsatz eines Analyseproxies wie mitmproxy oder Burp. Diese Vorgehensweise ist jedoch recht umständlich, es funktioniert nur im WLAN und zudem muss ein Rechner in Reichweite sein, auf dem der Proxy läuft. Viel komfortabler ist der Einsatz eines Analyse-Tools direkt auf dem Smartphone. Damit klappt die Traffic-Auswertung überall und jederzeit – sogar im Mobilfunknetz.

Die in diesem Artikel vorgestellten Apps nutzen einen Trick, um sich in den Traffic des Systems einzuklinken: Sie geben sich als VPN-Service aus, wodurch der gesamte Netzwerkverkehr durch sie hindurchgeschleust wird. Diese Schnittstelle nutzen auch VPN-Apps, um die Verbindung zu einem externen VPN-Anbieter herzustellen. Im Fall der Traffic-Analyse-Apps wird der Datenverkehr jedoch lokal ausgewertet und nicht zu einem VPN-Gateway außerhalb gelenkt.

Netzwerkrekorder

Eine der ersten Apps, die den VPN-Trick zur Traffic-Auswertung nutzten, ist tPacketCapture von Taosoftware (siehe ct.de/ynfx). Die Gratis-App beherrscht nur eine Funktion, diese aber mit Bravour: Vergleichbar mit dem unix-Tool tcpdump legt die App Traffic-Mitschnitte im PCAP-Format an, die man am besten am PC auswertet. tPacketCapture läuft unter allen Android-Versionen ab 4.0 und ist denkbar

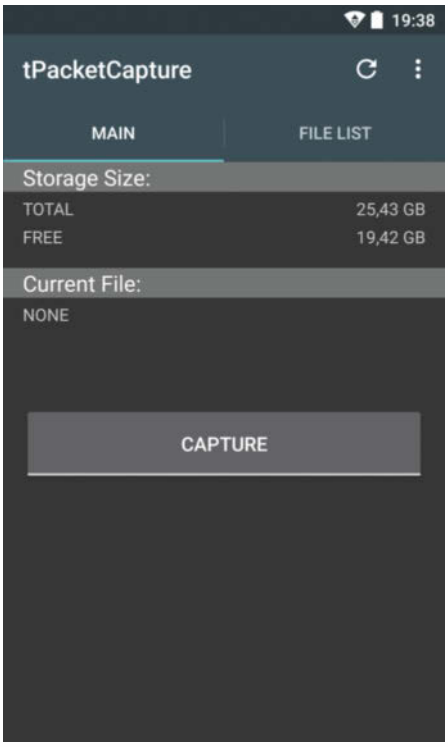
Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

simpel aufgebaut – es gibt nämlich nur einen Knopf namens „Capture“. Betätigen Sie ihn, um die Aufzeichnung zu starten. Danach meldet sich eine Sicherheitsabfrage des Android-Systems und erkundigt sich, ob Sie mit dem Aufbau der VPN-Verbindung durch die Analyse-App einverstanden sind. Diese Abfrage bestätigen Sie mit „OK“. Anschließend finden Sie unter „Current File“ den Dateinamen des laufenden Mitschnitts sowie die Dateigröße. Den Speicherort der Mitschnitte erfährt man auf der Unterseite „File List“. Die Dateien befinden sich im internen Speicher unter /Android/data/jp.co.taosoftware.android.packetcapture/files/. Um die Mitschnitte komfortabel auswerten zu können, übertragen Sie diese auf einen Rechner, zum Beispiel per USB-Kabel oder Mail. Zur Ansicht eignet sich das Analyse-Programm Wireshark (siehe ct.de/ynfx), das unter Windows, Linux und macOS läuft.

Die Auswertungsmöglichkeiten mit Wireshark sind schier grenzenlos. Ein guter Anfang ist die Suche nach Daten, die ungeschützt im Klartext übertragen werden. Tippen Sie hierzu in die Filterzeile von Wireshark („Anzeigefilter anwenden …“) die Zeichenfolge `http` ein und aktivieren Sie den Filter mit Enter. Verschlüsselten Datenverkehr spüren Sie mit dem Filter `tls` auf. Aktivieren Sie unter „Ansicht/Namensauflösung“ die Option „Netzwerkadresse auflösen“, um zu erfahren, welche Server sich hinter den IP-Adressen befinden. Die Funktion „Statistiken/Verbindungen“ fasst zusammen, mit welchen Servern das Smartphone in welchem Umfang kommuniziert hat. Ein Klick auf „Namensauflösung“ zeigt auch hier wieder die zu den IP-Adressen passenden Hostnamen. Wer sich ausschließlich für den Datenverkehr einer bestimmten App interessiert und unnötigen Beifang vermeiden möchte, der kann zu der neun Euro teuren Pro-Version von tPacketCapture greifen. Diese kann bei Bedarf ausschließlich den Datenverkehr bestimmter Apps aufzeichnen.

Verschlüsselung aufmachen

tPacketCapture erstellt einen passiven Mitschnitt und greift nicht in den Datenverkehr ein, was den Vorteil hat, dass man einen unverfälschten Eindruck vom Traffic bekommt. Der Nachteil dieser Methode ist, dass verschlüsselter Verkehr verschlüsselt bleibt – es besteht keine Möglichkeit, den Inhalt von Krypto-Paketen zu kontrollieren. Dazu benötigt man ein Analysewerkzeug, das aktiv eingreift und den Datenverkehr von Apps und System zunächst entschlüsselt und dann erneut verschlüsselt, ehe die Daten an das eigentliche Ziel weitergereicht werden. Dies ist einfacher, als es klingt. Sie benötigen dazu ein Smartphone oder Tablet, auf dem Android 6.0.x oder älter läuft. Alternativ tut es auch ein Emulator mit einer passenden Android-Version.



tPacketCapture ist einfach aufgebaut. Der Capture-Button startet die Aufzeichnung in eine PCAP-Datei.

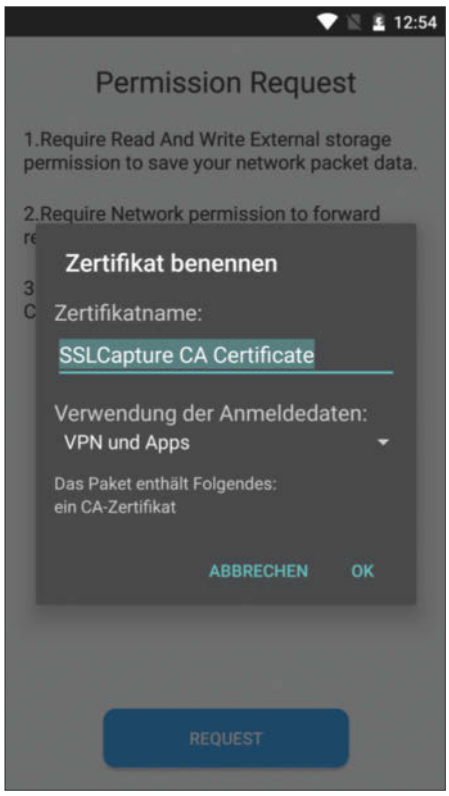
Ab Android 7 führen verschärfte Sicherheitsbestimmungen dazu, dass die Analyse von TLS/SSL-Traffic bei vielen Apps nicht mehr ohne Weiteres möglich ist. Betroffen sind alle Apps, die mindestens für den API-Level 24 kompiliert wurden und unter Android 7 ausgeführt werden. In solchen Fällen ist entweder eine Modifikation des Systems (Root-Zugriff) oder der App nötig (siehe ct.de/ynfx). Beides ist recht umständlich – einfacher ist die Anschaffung eines günstigen Android-6-Smartphones zur App-Beobachtung. Auf einem solchen Gerät kann man Android-Apps erst mal gefahrlos ausprobieren und den Datenabfluss kontrollieren, ehe man sie auf das täglich genutzte Haupt-Smartphone und die darauf gespeicherten Datenschätze loslässt.

Jetzt fallen die letzten Hüllen. Um den Inhalt verschlüsselter Verbindungen einzusehen, können Sie zum Beispiel die kostenlose App NetCapture einsetzen (siehe ct.de/ynfx). Sie agiert ebenfalls als VPN-Service, greift aber – anders als tPacketCapture – aktiv in die Verbindung ein, um den TLS/SSL-Traffic zu entschlüsseln. Beim ersten Start leitet Sie die App durch die Einrichtung. Zunächst müssen Sie der App die Berechtigung einräumen, auf den lokalen Speicher zuzugreifen. Diese benötigt sie zum Speichern der Mitschnitte. Anschließend installiert NetCapture ein SSL-Zertifikat in den Zertifikatsspeicher des Betriebssystems. Dieser Schritt ist notwendig, damit System und Apps dem Analyse-Tool das zum Aufbau der verschlüsselten Verbindungen nötige Vertrauen entgegenbringen. Bestätigen Sie die Installation des Zertifikats. Falls Sie Ihr System noch nicht mit einem Passcode geschützt haben, wird Sie Android nun auffordern, dies nachzuholen. Anschließend öffnet sich der Hauptbildschirm von NetCapture.

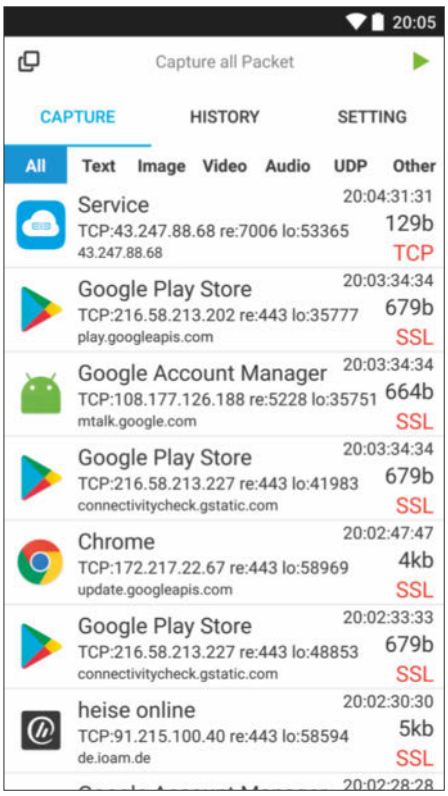
Drücken Sie auf den grünen Pfeil oben rechts, um die Aufzeichnung zu starten. Daraufhin erkundigt sich das Tool, ob Sie die „Floating View Function“ aktivieren möchten. Es handelt sich dabei um ein schwebendes Minifenster, über das Sie jederzeit den Traffic-Fluss beobachten können – ganz gleich, welche App sich gerade im Vordergrund befindet. Diese Funktion ist durchaus nützlich, klicken Sie also ruhig auf „Enable“. Im folgenden Dialog schalten Sie für diese Funktion die Berechtigung „Einblenden über anderen Apps zulassen“ scharf. Danach müssen Sie nur noch die Verbindungsabfrage für die lokale VPN-Verbindung zulassen.

Jetzt ist es geschafft: Das Hauptfenster von NetCapture füllt sich nun nach und nach mit den TCP-Verbindungen der installierten Apps und des Systems. Sie erkennen auf den ersten Blick, von welcher App eine Verbindung ausging und welcher Server auf welchem Port kontaktiert wurde. Zudem erfahren Sie den Zeitpunkt der Anfrage, die Größe der übertragenen Pakete, das Protokoll sowie die angefragte URL. Den Inhalt der Pakete sehen Sie, indem Sie auf eine der Verbindungen tippen. In der Detailansicht steht oben in Rot die ausgehende Anfrage, darunter befindet sich in Blau die Antwort des Servers. Wurden Bilder oder Videodateien übertragen, können Sie diese direkt anzeigen lassen. Auch abgefischte Audiodateien spielt NetCapture auf Wunsch im Analysefenster ab. Ein Klick auf „Share“ öffnet das Teilen-Menü von Android, über das Sie den

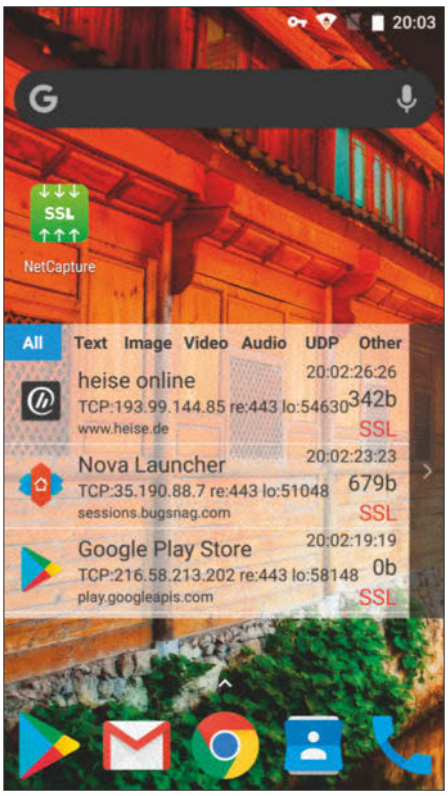
Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.



Um verschlüsselten Datenverkehr mitzulesen, muss man das Zertifikat der Analyse-App installieren.



NetCapture ordnet den Datenverkehr einzelnen Apps zu und kann den Inhalt verschlüsselter Pakete anzeigen.



Durch das schwebende Mini-Fenster von NetCapture hat man den Traffic jederzeit im Blick.

Mitschnitt als Textdatei etwa per Mail weitergeben können. Das PCAP-Format beherrscht NetCapture nicht. Wenn Sie im Hauptfenster auf die rote Stopptaste oben rechts drücken, wird die Aufzeichnung beendet und automatisch gespeichert. Alle aufgezeichneten Mitschnitte finden Sie unter „History“. Um sie extern zu archivieren oder auf einem großen Bildschirm zu betrachten, können Sie diese aus dem Verzeichnis VpnCapture des internen Speichers auf einen Rechner kopieren.

Unter „Setting“ hält NetCapture einige interessante Optionen bereit. „Auto Capture“ etwa startet die Aufzeichnung automatisch, sobald Sie das Tool öffnen. Aktivieren Sie „Save UDP“, um auch UDP-Pakete analysieren zu können. So können Sie zum Beispiel DNS-Anfragen nachvollziehen und überprüfen, ob diese noch unverschlüsselt auf Port 53 rausgehen oder ob schon ein verschlüsseltes Verfahren wie DNS-over-TLS (Port 853) oder DNS-oder-HTTPS (443) im Einsatz ist. Eine weitere nützliche Funktion verbirgt sich hinter dem Knopf oben links (zwei Kästchen): Hier können Sie den Datenverkehr filtern. Wählen Sie unter „Selected App“ eine installierte App aus, um nur deren Traffic anzeigen zu lassen. Zudem können Sie Verbindungen zu bestimmten IP-Adressen und Hosts herausfiltern.

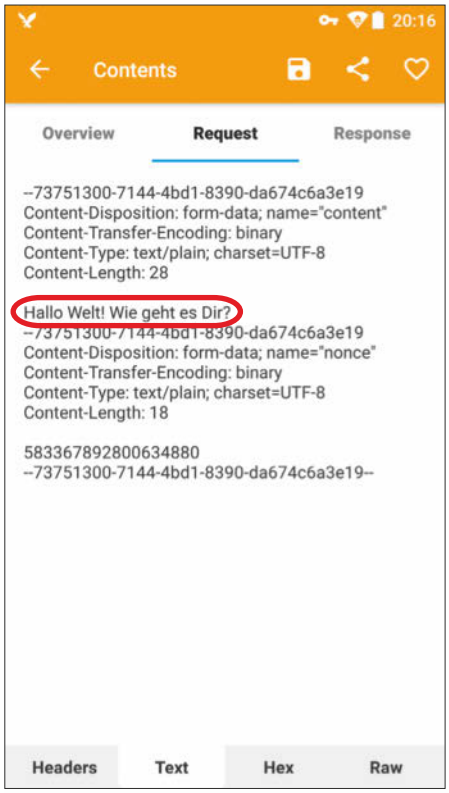
NetCapture ist kostenlos und werbefinanziert. Wer sich an dem Werbebanner stört, kann für fünf Euro die werbefreie Ausgabe erwerben. Diese heißt NetKeeper und bietet gegenüber der Gratis-Version auch noch eine Suchfunktion. Falls NetCapture respektive NetKeeper nicht wie erwartet funktioniert, lohnt sich ein Blick auf Packet Capture, das wir in c’t 13/2017 ausführlich vorgestellt haben (siehe ct.de/ynfx). Es hat weniger Funktionen, erledigt die Grundaufgaben aber ebenso zuverlässig.

Dazwischenfunken

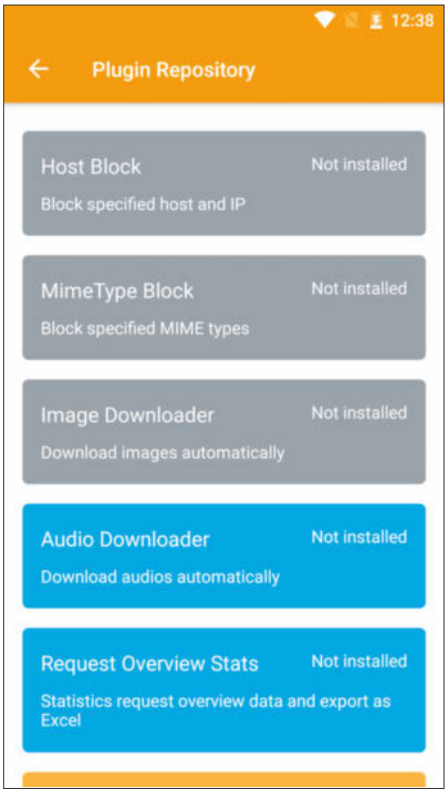
In manchen Situationen möchte man die Position des stillen Beobachters verlassen und selbst in das Geschehen eingreifen. Dann ist die App HttpCanary nützlich, die den Datenverkehr nicht nur umfassend auswertet und entschlüsselt, sondern auch beliebig manipulieren kann. Wer möchte, bekommt damit Kontrolle über jedes einzelne Datenpaket. Auf diese Weise kann man beim Testen einer App zum Beispiel sensible Informationen aus den ausgehenden Datenpaketen entfernen oder den Server mit unerwarteten Werten konfrontieren – Letzteres ist etwa im Rahmen eines Sicherheitstests ein gängiges Vorgehen. Entdeckt ein Security-Forscher, dass eine App die Datei https://example.com/daten/rechnung/kunde-23546.pdf abruft, dann wird er auch probieren, ob der Server die Datei kunde-23547.pdf herausrückt.

Da auch HttpCanary verschlüsselten Datenverkehr auswerten kann, müssen Sie bei dessen Einrichtung ebenfalls ein Zertifikat installieren. Tippen Sie auf das blaue Symbol unten rechts, um die Aufnahme zu starten. Anschließend tauchen die ausgehenden Datenpakete und die Antworten der Server im Hauptfenster auf. Anders als die bisher erwähnten Tools hat sich HttpCanary ausschließlich auf HTTP(S)-Traffic und WebSocket spezialisiert, andere Protokolle sind also außen vor. Wenn man auf eines der Datenpakete tippt, wird schnell klar, dass die Formulierung „spezialisiert“ hier durchaus angebracht ist: Es öffnet sich zunächst eine Übersicht, welche die Daten der Verbindung aufbereitet. Dort zeigt die App nicht nur die angesprochene URL und die IP-Adresse des Servers an, sondern auch Informationen aus dem Header wie das eingesetzte Protokoll, den HTTP-Statuscode und etwaige Cookies.

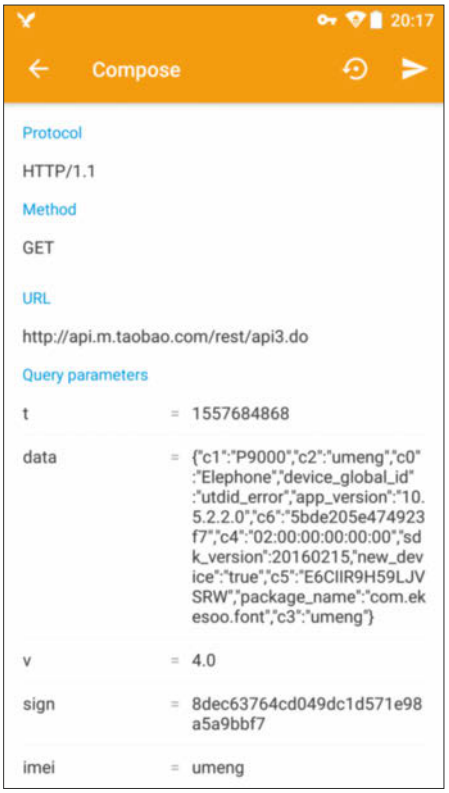
Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.



Hallo Welt: Eine Analyse mit HttpCanary zeigt, dass der Messenger Discord keine Ende-zu-Ende-Verschlüsselung nutzt.



Mit Plug-ins bringt man HttpCanary neue Tricks bei. So schaltet man etwa einen Host-Filter scharf.



Mit HttpCanary kann man nicht nur mitlesen, sondern den HTTP(S)-Verkehr sogar beliebig verändern.

Ganz unten finden Sie noch die Verbindungsdauer und die exakte Größe von Anfrage und Antwort. Das ist nützlich, wenn man etwa als Entwickler der Netzwerk-Performance seiner App auf den Zahn fühlen möchte. Auf den Registerreitern Request und Response können Sie alle Details zu Anfrage und Serverantwort abrufen. Zunächst präsentiert HttpCanary die Header, klickt man unten auf „Text“, sieht man den Inhalt des HTTP(S)-Pakets in Textform. Zudem kann man eine Hex-Ansicht aufrufen („Hex“) und unter „Preview“ einige Inhaltstypen wie Mediendateien oder JSON-Daten direkt anzeigen lassen. Für Entwickler interessant ist die ansprechende Darstellung von WebSocket-Paketen: HttpCanary zeigt den Austausch wie eine Chat-Konversation zwischen Client und Server an.

Zurück im Hauptfenster führt ein Klick auf die Lupe zu den umfangreichen Suchfiltern. Darüber können Sie gezielt nach Inhaltstypen wie Mediendateien suchen, aber auch nach Anfragen, die vom Server mit einem Fehlercode beantwortet wurden, um schnell herauszufinden, wo es hakt. Um aktiv in den Datenverkehr einzugreifen, hält man während der Aufzeichnung den Finger auf eines der Datenpakete, um das Kontextmenü zu öffnen. Darüber hat man die Qual der Wahl: „Repeat“ wiederholt das selektierte Paket schlicht, „Repeat Advanced“ wiederholt es beliebig oft mit zeitlichem Versatz. Mit „Compose“ erstellt man ein neues Datenpaket auf Grundlage der ausgewählten Anfrage. Diese lässt sich vor dem Abschicken beliebig verändern. Über „Static Injection“ legt man eine Regel an, anhand derer aus- oder eingehende Datenpakete automatisch modifiziert werden, ehe sie ihr Ziel erreichen. So kann man beispielsweise den User-Agent ändern und vorgeben, dass die Datenpakete von einem anderen Betriebssystem verschickt wurden. Last, but not least gibt es die „Dynamic Injection“. In diesem Modus hält die Analyse-App eine Anfrage an und öffnet sie in einem Editor. Man kann sie beliebig modifizieren, ehe man sie ins Internet rausschickt.

Weitere spannende Funktionen verbergen sich in den „Settings“ – etwa das gezielte Mitschneiden des Datenverkehrs einzelner Apps oder der Plug-in-Manager, über den man weitere Features wie eine einfache Firewall einschalten kann (Host Block). Wie auch NetCapture ist HttpCanary kostenlos und zeigt ein Werbebanner an. Die Funktionen zur Manipulation des Traffics sind sieben Tage nach Installation nutzbar, danach kann man sich den Datenverkehr nur noch anschauen. Für 4,50 Euro kann man alle Funktionen zeitlich unbegrenzt freischalten und wird zudem die Werbung los – angesichts des enormen Funktionsumfang ist das ein faires Geschäft.

Die passende App

Die vorgestellten Apps nutzen allesamt die VPN-Schnittstelle von Android, um Netzwerkverkehr anwenderfreundlich mitzuschneiden. In ihrem Funktionsumfang unterscheiden sie sich jedoch enorm. Wer lediglich mit minimalem Aufwand einen Traffic-Mitschnitt im PCAP-Format erstellen und diesen später am Rechner auswerten möchte, greift am besten zu tPacketCapture. Will man einer Android-App live über die Schulter schauen und auch verschlüsselten Datenverkehr einsehen, dann ist NetCapture eine gute Wahl. Netzwerkprofis, Entwickler und Hacker werden an HttpCanary ihre Freude haben – die Analyse-App zeigt den Traffic nicht nur an, sondern verändert ihn auch nach Gusto des Nutzers. *(rei@ct.de)* c't

Analyse-Apps: ***ct.de/ynfx***

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Strahlen nach Zahlen

Was DirectX-Raytracing auf GeForce-GTX-Grafikkarten bringt

Fotorealistische 3D-Welten dank der Hype-Technik Raytracing: Mit aktuellen GeForce-Treibern können die nicht nur die Besitzer einer RTX-, sondern nun auch die vieler GeForce-GTX-Karten genießen. Wir zeigen, was Sie leistungsmäßig erwartet.

Von Carsten Spille

Raytracing gilt seit langem als der heilige Gral der Computergrafik, lassen sich damit doch virtuelle Welten erzeugen, die täuschend echt wirken [1]. Das Problem: Die Technik ist enorm rechenaufwendig. Früher war Raytracing daher nicht in PC-Spielen nutzbar und blieb teuren Produkt-Renderings oder Kinofilmen wie Toy Story vorbehalten.

Dann stellte Nvidia im Spätsommer 2018 seine Grafikkartenreihe RTX 2000 alias Turing vor. Dank eingebauter, sogenannter Raytracing-Kerne sollten sie jedem modernen PC zu Echtzeit-Raytracing verhelfen. Das Nvidia-Marketing bezeichnete DirectX Raytracing oder kurz DXR, welches die RT-Kerne bedienen, in der Folge als die größte Innovation seit 15 Jahren. Anfangs konnten, oder vielmehr durften nur die RTX-Karten mit ihren Raytracing-Schaltkreisen die raren DXR-Demos und -Spiele darstellen. Dabei fordert Microsofts Erweiterung der DirectX-API gar keine speziellen Schaltkreise. Mit der passenden Treiberunterstützung unter Windows 10 1809 kann jede DirectX-12-kompatible Grafikeinheit, also auch von AMD oder Intel, via State Objects in herkömmlichen Compute-Shadern DXR nutzen.

Mit dem GeForce-Treiber 425.31 lieferte Nvidia Mitte April einen solchen Treiber. Vor Verfügbarkeit der RTX-Grafikkarten durfte lediglich die sündhaft teure Titan V DXR über ihre Shader-Rechenkerne schleusen, damit wenigstens die Entwickler ihren Raytracing-Code nicht komplett im luftleeren Raum schreiben und optimieren mussten.

Zusammen mit den Treibern stellte man interessierten Nutzern einige Raytracing-Demos zur Verfügung, die Sie unter dem c’t-Link ct.de/ytgn finden. Dabei handelt es sich um die bereits bekannte, im Star-Wars-Universum angesiedelte Elevator-Demo, sowie die zwei Spiele-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Demos Atomic Heart und Justice. Zusammen mit dem Benchmark 3DMark Port Royal und den drei aktuell erhältlichen Spielen Shadow of the Tomb Raider, Battlefield V und Metro: Exodus gibt es sieben fertig kompilierte Anschauungsobjekte für DirectX Raytracing. Dazu kommt die auf der offenen 3D-Schnittstelle Vulkan basierende Quake-2-Mod „q2vkpt“, auch wenn die genau genommen die Raytracing-Variante Pathtracing nutzt.

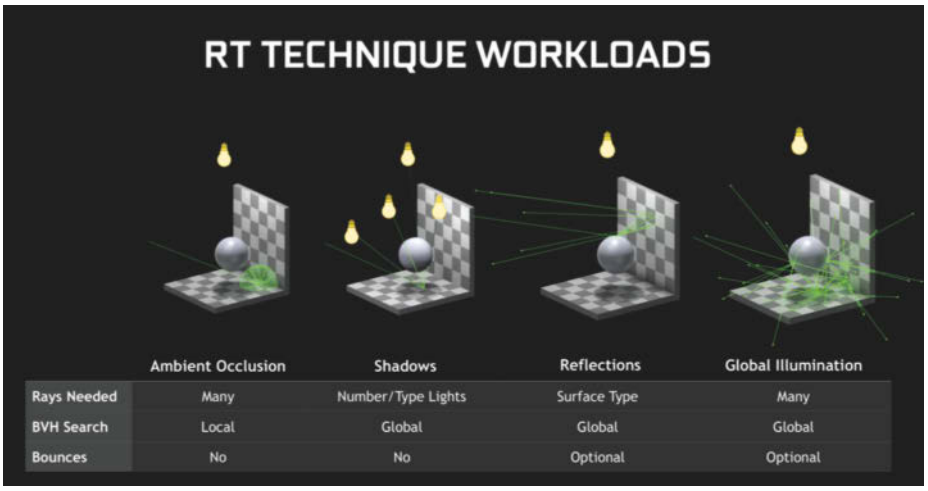


Bild: Nvidia

Verschiedene Darstellungstechniken sind auch für Raytracing unterschiedlich aufwendig. Das kann an der Anzahl der benötigten Strahlen liegen oder daran, wie kompakt, also Cache-freundlich, die nötigen Datenstrukturen sind.

Zweiklassengesellschaft

Auch mit den DXR-fähigen Treibern bleibt die Berechnung ausgewählten Grafikkarten von Nvidia vorbehalten, die der Hersteller an einigen, willkürlich erscheinenden Zahlen festmacht, sodass nicht jeder in den Genuss von DirectX Raytracing kommt. Neben der Treiberversion ist das vor allem das DXR-Einstiegsmodell: Eine GeForce GTX aus der sehr verbreiteten 1060-Reihe soll es mindestens sein und zusätzlich muss der 3D-Beschleuniger auch 6 GByte Grafikspeicher haben. Das schließt die GeForce-Modelle GTX 1070, 1080, 1080 Ti sowie die Titan X (Pascal) und Xp ein. Auch die GeForce GTX 1660 und 1660 Ti sind dabei. Sie basieren zwar auf der Turing-Architektur, haben aber, anders als die RTX-Karten, keine Raytracing-Kerne.

Und Nvidia macht Ernst: Karten mit nur 4 GByte Speicher aber identischer Architektur zu den DXR-fähigen GTX 1660 oder GTX 1060 6GB dürften kein DXR ausführen. Das gilt etwa für die GTX 1650 (Turing) und die GTX 1050 Ti (Pascal).

Ein Blick auf die Leistungsmessungen mit den verschiedenen, aktuell verfügbaren DXR-Beispielen bestätigt Nvidias Einschätzung, dass DXR-Nutzer mit noch langsameren Karten nicht viel anfangen könnten. Dennoch wäre es aus Entwicklersicht fürs Debugging hilfreich, wenn auch auf schwächer ausgestatteten Laptops mal etwas ausprobiert oder optimiert werden könnte.

Die Mindestanforderung von 6 GByte Speicher ist nur eingeschränkt nachvollziehbar. Einerseits benötigen die Raytracing-Beschleunigungsstrukturen („BVH-Tree“) zusätzlichen Platz im Grafik-RAM, Nvidia spricht hier je nach Anwendung von einem Gigabyte mehr. Andererseits können Grafikchips seit Jahren feinkörnig Teile des Hauptspeichers mitnutzen, sodass Speicherknappheit bei sowieso geringer Performance eigentlich kein Hinderungsgrund sein sollte.

Mehr als nur ein Effekt

Die komplette 3D-Engine eines Spiels via Raytracing laufen zu lassen, erfordert enorme Rechenleistung. An aufwendigen 3D-Szenerien, wie sie in aktuellen Spielen Standard sind, hatten daher auch die mit RT-Kernen ausgestatteten High-End-RTX-Grafikkarten schwer zu knabbern. Daher gehen die Entwickler aktuell einen Zwischenschritt und setzen Raytracing-Techniken nur bei Berechnungen ein, wo sie sich lohnen, und greifen für den Rest auf traditionelle Rastergrafik zurück.

Im Multiplayer-Shooter Battlefield V, bei dem eine hohe Bildrate Pflicht ist, werden lediglich ausgewählte Spiegelungen mit Raytracing umgesetzt. Das gemächlichere Shadow of the Tomb Raider setzt DXR für schönere Schattenwürfe – wahlweise auch durch zusätzliche Lichtquellen – ein, was etwas mehr Leistung kostet. Der Stealth-Shooter Metro: Exodus ersetzt gleich das komplette Beleuchtungsmodell durch eine Raytracing-basierte „Global Illumination“, was mehr als nur ein einzelner Effekt ist. Alle müssen mehr oder weniger stark tricksen, damit die Leistung trotz der aufwendigen Technik noch stimmt. Metro etwa berechnet die Beleuchtung nicht für jeden Bildpunkt einzeln, sondern nimmt stochastisch verteilte Lichtproben. Aus diesen wird dann die

Leistung in 3DMark Port Royal

Port Royal	RT Reflexionen an, RT Schatten an (Standard)	RT Reflexionen an, RT Schatten aus	RT Reflexionen aus, RT Schatten an	RT Reflexionen aus, RT Schatten aus	RT Schatten an, alle Reflexionen aus	RT Schatten aus, alle Reflexionen aus
	Punkte besser ▶	Punkte besser ▶	Punkte besser ▶	Punkte besser ▶	Punkte besser ▶	Punkte besser ▶
Nvidia GeForce RTX 2080 Ti Founders Edition	8463	8712	9331	9583	18809	20478
Nvidia GeForce RTX 2070 Founders Edition	5105	5297	5524	5793	12478	13972
Asus ROG Strix GeForce RTX 2060 O6G Gaming	4071	4234	4745	4970	10720	12126
Nvidia GeForce GTX 1080 Ti Founders Edition	2037	2289	4514	5998	8191	14772
MSI GeForce GTX 1660 Ti Armor OC	1626	1765	3266	3889	6690	10007
Gainward GeForce GTX 1070 Phoenix GLH 8G	1272	1423	2942	3956	5479	10178
MSI GeForce GTX 1060 Gaming X 6G	813	911	1900	2557	3635	6902

Testsystem: Intel Core i7-8700K (OC 4,7 GHz), 32 GByte DDR4-RAM, Windows 10 (1809) 64 Bit, V-Sync aus; Grafiktreiber: Nvidia GeForce 425.31

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

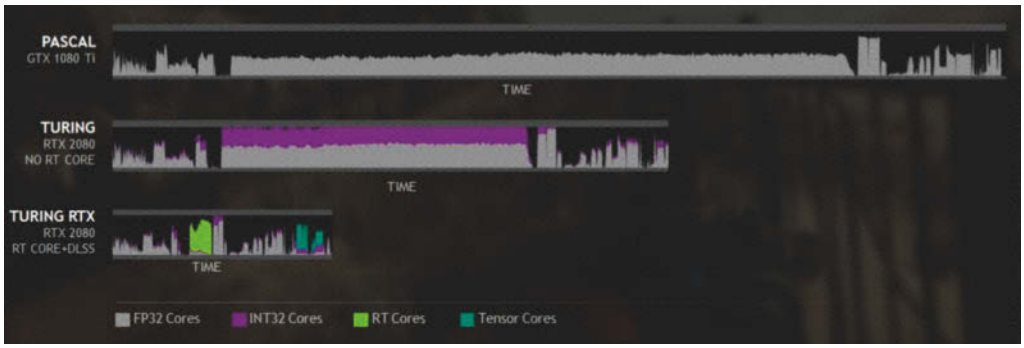


Bild: Nvidia

Einzelbildanalyse Metro: Exodus: Turing-Karten bearbeiten Berechnungen mit Ganzzahlgenauigkeit (INT32) und Gleitkommapräzision (FP32) parallel. GPUs mit Pascal-Architektur können das nur nacheinander. Die RT- und Tensor-Cores der RTX-Karten übernehmen weitere Arbeiten. Dadurch berechnet die GPU mehr Bilder pro Sekunde.

Farbverteilung der übrigen Bildpunkte extrapoliert.

DXR auf GTX

Der Blick auf die Ergebnisse zeigt es eindeutig: Schon die mit Raytracing-Kernen ausgestatteten GeForce RTX sind in hohen Auflösungen wie Ultra HD mit den Berechnungen einiger Szenen überfordert. Da wundert es nicht, dass selbst eine ältere High-End-Karte wie die GTX 1080 Ti mit Raytracing, welches zusätzlich zu den übrigen 3D-Berechnungen ihre Shader-Rechenkerne belastet, in den meisten Fällen nur unspielbare Bildraten abliefert. Ausnahme ist hierbei Shadow of the Tomb Raider, in dem die 1080 Ti in WQHD-Auflösung mit 2560 × 1440 Bildpunkten noch 31 Bilder pro Sekunde im Durchschnitt schafft – die niedrigsten 5 Prozent davon allerdings nur halb so schnell. Bei der GTX 1070 ergibt sich ein ähnliches Leistungsbild schon in Full HD (1920 × 1080). Die GTX 1060 als DXR-Einstieg schafft gerade einmal mit Raytracing-Schatten auf „Mittel“, der niedrigst-möglichen DXR-Einstellung, mehr als die als flüssig geltenden 30 Bilder pro Sekunde (frames per second, fps) in Full-HD. Allerdings bietet „Mittel“ kaum optische Vorteile gegenüber der deutlich schnelleren Raster-Grafik. Erst mit „Hoch“ werfen Sonne und zudem kleinere Punktlichtquellen eigene Raytracing-Schatten. Die Einstellung „Ultra“ verleiht zusätzlich einigen Schatten eine teilweise Transparenz, sodass etwa dünne Farne keinen komplett schwarzen Schatten werfen. In Außenbereichen kostet dies zuweilen aber sehr viel Leistung, sodass selbst eine RTX 2070 die Benchmark- Bildraten nicht erreicht.

Die RT-losen Turing-Modelle GTX 1660 und 1660 Ti kommen dank größerer Caches und Verbesserungen in der Architektur gegenüber den GTX-1000-Karten besser mit Raytracing klar. Allerdings haben sie weniger Rohleistung als eine GTX 1070. So ist ihr relativer fps-Verlust zwar kleiner als der der GTX-1000-Karten, bewegt sich aber immer noch auf niedrigem Niveau und meist zwischen GTX 1070 und 1080 Ti.

Das in Sachen Raytracing deutlich anspruchsvollere Metro: Exodus ist gnadenlos zu den GeForce-GTX-Modellen und lässt sie – mit Ausnahme der 1080 Ti in Full HD und hoher Raytracing-Stufe – am ausgestreckten Arm verhungern. Für den anspruchsvollen Shooter, bei dem die für das Geschmeidigkeitsgefühl wichtigen Minimal-Frameraten nicht unter 30 sinken sollten, ist

Leistung in Shadow of the Tomb Raider

1920 × 1080 (Full HD)	Qualität der Raytracing-Schatten Aus Min. / durchschn. Bilder/s	Qualität der Raytracing-Schatten Mittel Min. / durchschn. Bilder/s	Qualität der Raytracing-Schatten Hoch Min. / durchschn. Bilder/s	Qualität der Raytracing-Schatten Ultra Min. / durchschn. Bilder/s
Nvidia GeForce RTX 2080 Ti Founders Edition	133/164	103/139	81/108	79/103
Nvidia GeForce GTX 1080 Ti Founders Edition	95/117	56/94	28/57	25/48
Nvidia GeForce RTX 2070 Founders Edition	88/107	68/93	51/71	50/68
Asus ROG Strix GeForce RTX 2060 O6G Gaming	75/92	65/81	43/60	40/57
Gainward GeForce GTX 1070 Phoenix GLH 8G	70/83	38/66	19/36	16/32
MSI GeForce GTX 1660 Ti Armor OC	64/77	42/65	23/39	20/36
MSI GeForce GTX 1060 Gaming X 6G	47/57	25/45	11/23	9/19
2560 × 1440 (WQHD)	**Qualität der Raytracing-Schatten Aus Min. / durchschn. Bilder/s**	**Qualität der Raytracing-Schatten Mittel Min. / durchschn. Bilder/s**	**Qualität der Raytracing-Schatten Hoch Min. / durchschn. Bilder/s**	**Qualität der Raytracing-Schatten Ultra Min. / durchschn. Bilder/s**
Nvidia GeForce RTX 2080 Ti Founders Edition	94/112	73/96	55/75	54/72
Nvidia GeForce GTX 1080 Ti Founders Edition	66/79	36/63	18/35	15/31
Nvidia GeForce RTX 2070 Founders Edition	59/70	45/61	33/46	33/44
Asus ROG Strix GeForce RTX 2060 O6G Gaming	50/60	39/50	27/39	26/37
Gainward GeForce GTX 1070 Phoenix GLH 8G	45/54	24/42	11/22	9/18
3840 × 2160 (Ultra HD)	**Qualität der Raytracing-Schatten Aus Min. / durchschn. Bilder/s**	**Qualität der Raytracing-Schatten Mittel Min. / durchschn. Bilder/s**	**Qualität der Raytracing-Schatten Hoch Min. / durchschn. Bilder/s**	**Qualität der Raytracing-Schatten Ultra Min. / durchschn. Bilder/s**
Nvidia GeForce RTX 2080 Ti Founders Edition	53/61	39/51	29/39	28/38
Nvidia GeForce GTX 1080 Ti Founders Edition	35/41	19/33	8/16	7/14
Nvidia GeForce RTX 2070 Founders Edition	31/36	23/30	16/23	16/22
Asus ROG Strix GeForce RTX 2060 O6G Gaming	26/30	20/26	13/18	12/17
Gainward GeForce GTX 1070 Phoenix GLH 8G	24/27	12/21	5/9	4/8

Bilder pro Sekunde: mehr ist besser Testsystem: Intel Core i7-8700K (OC 4,7 GHz), 32 GByte DDR4-RAM, Windows 10 (1809) 64 Bit, V-Sync aus; Grafiktreiber: Nvidia GeForce 425.31

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

schon ohne Raytracing und in Full HD eine GTX 1080 oder RTX 2060 empfehlenswert.

DXR in Techdemos

Besonders heftig wird es bei den DXR-Demos, die naturgemäß erst einmal optisch einen Wow-Effekt erzeugen sollen, Spielbarkeit der späteren Spiele hin oder her. Justice, ein chinesisches Massively-Multiplayer-Onlinespiel, zeigt sich ziemlich genügsam und erreicht auf GTX 1080 Ti und GTX 1660 Ti zumindest in Full HD mehr als 30 fps – bricht stellenweise aber deutlich ein. Eine GTX 1070 scheitert an der 30er-Marke. Die Demo von Atomic Heart, einem Action-Rollenspiel aus der Ich-Perspektive, lassen die Entwickler Mundfish in der Sowjetunion einer alternativen Realität spielen. Hier kommt Raytracing für mehrstufige Reflexionen und überzeugende Schattendarstellung zum Einsatz. Nur die drei RTX-Karten schaffen in 1920 × 1080 sowie 2560 × 1440 einigermaßen flüssig spielbare Bildraten. Alle getesteten GeForce-GTX-Grafikkarten sacken schon in Full HD deutlich unter 30 fps.

Eine Sonderstellung nimmt die prominente, weil schon vor über einem Jahr erstmals gezeigte Elevator-Demo ein. Sie lief ursprünglich auf einem Server mit mehreren Tesla-Karten der Volta-Generation. Zum Turing-Start präsentierte Nvidia gleichsam als Zeichen der Turing'schen Stärke eine Version, die schon auf einer einzelnen RTX 2080 Ti flüssig lief. Und in der Tat entlockt die veröffentlichte Version einer RTX 2080 Ti auch in Ultra HD noch cinematisch-flüssige 24 fps. Die RTX 2070 und 2060 schaffen das noch in 2560 × 1440, während eine GTX 1080 Ti in Full HD unterhalb von 20 fps vor sich hinkrebst.

Doch hier kommt Nvidias zweites Turing-Ass ins Spiel: Deep Learning Supersampling, kurz DLSS. Diese Technik, die sich auch in Battlefield V, Metro: Exodus, Atomic Heart und Justice zuschalten lässt, ist nur dem Namen nach eine Kantenglättung. Tatsächlich senkt sie zunächst die Renderauflösung der Szene und nutzt ein vorab trainiertes, über die Tensor-Kerne angewendetes, vortrainiertes neuronales Netz, um Details (und glatte Kanten) zu konstruieren. In der Elevator-Demo ist DLSS werkseitig aktiv und lässt sich (eigentlich) nicht abschalten, sodass RTX-Karten im Äpfel-Birnen-Vergleich leistungsmäßig immer gut dastehen. Gelingt es jedoch, DLSS loszuwerden, etwa indem man die „NGX"-Option bei der Treiberinstallation abwählt, müssen auch die RTX-Karten in voller Auflösung rechnen und es ist vorbei mit der Herrlichkeit. Die 2080 Ti erreicht dann nur noch in Full HD die 48 fps, bei denen abgeriegelt wird, in 2560 × 1440 sind es nur mehr 33 und in Ultra HD gerade einmal 15 fps. Die 2070 fällt auf bis zu 7 fps ab, die RTX 2060 berechnet in (echtem) UHD gerade einmal knapp vier Bilder pro Sekunde – nur in Full HD stemmen alle die durchschnittlichen 24 fps.

Leistung in Metro Exodus

1920 × 1080 (Full-HD)	Raytracing Aus Min. / durchschn. fps	Raytracing Hoch Min. / durchschn. fps	Raytracing Ultra Min. / durchschn. fps
Nvidia GeForce RTX 2080 Ti Founders Edition	54,5/99,2	49,8/85,3	47,9/78,1
Nvidia GeForce GTX 1080 Ti Founders Edition	37,6/72,5	25,3/35,6	18,3/25,4
Nvidia GeForce RTX 2070 Founders Edition	35,1/64,5	31,7/54,3	29,7/48,6
Asus ROG Strix GeForce RTX 2060 O6G Gaming	31,6/56,0	27,6/45,1	25,2/39,5
Gainward GeForce GTX 1070 Phoenix GLH 8G	28,3/51,2	17,3/23,8	12,3/16,4
MSI GeForce GTX 1660 Ti Armor OC	26,0/46,4	12,7/19,2	8,5/13,7
MSI GeForce GTX 1060 Gaming X 6G	19,9/35,2	11,6/15,7	7,9/10,7
2560 × 1440 (WQHD)	**Raytracing Aus Min. / durchschn. fps**	**Raytracing Hoch Min. / durchschn. fps**	**Raytracing Ultra Min. / durchschn. fps**
Nvidia GeForce RTX 2080 Ti Founders Edition	46,1/77,8	39,7/62,7	36,8/55,5
Nvidia GeForce GTX 1080 Ti Founders Edition	33,2/57,4	17,9/24,1	11,7/16,2
Nvidia GeForce RTX 2070 Founders Edition	29,4/49,5	24,9/39,8	22,6/34,6
Asus ROG Strix GeForce RTX 2060 O6G Gaming	26,7/43,6	21,4/32,5	19,1/28,0
Gainward GeForce GTX 1070 Phoenix GLH 8G	23,8/39,3	11,8/15,5	7,4/10,3
MSI GeForce GTX 1660 Ti Armor OC	21,8/35,6	9,3/13,4	6,1/9,4
MSI GeForce GTX 1060 Gaming X 6G	16,4/27,2	7,6/10,2	4,7/6,6

Bilder pro Sekunde: mehr ist besser Testsystem: Intel Core i7-8700K (OC 4,7 GHz), 32 GByte DDR4-RAM, Windows 10 (1809) 64 Bit, V-Sync aus; Grafiktreiber: Nvidia GeForce 425.31

Fazit

Mit dem DXR-Treiber GeForce 425.31 erlaubt Nvidia vielen GeForce-GTX-Nutzern einen Blick in die schöne neue Raytracing-Welt. Allerdings ist das nicht mehr als ein Appetithäppchen, denn Nvidias Aussage, dass für spielbare Bildraten RT-Kerne zwingend nötig seien, bestätigt sich in der überwiegenden Mehrheit der Tests. Ob allerdings die DXR-Treiberkomponenten für die GTX-Karten wirklich bis ins Letzte optimiert wurden oder ob da noch das ein oder andere Bild pro Sekunde mehr möglich gewesen wäre, wird wohl für immer Nvidias Geheimnis bleiben. So können höchstens Besitzer einer High-End-Karte ab der GTX 1080 Ti DirectX Raytracing auch in manchen Spielen nutzen. *(csp@ct.de)* c't

Literatur

[1] Carsten Spille, Das Raytracing-Comeback, Raytracing für Spiele und mehr mit DirectX und Nvidias neuen Grafikchips, c't 21/2018, S. 134

Raytracing-Demos zum Download:
ct.de/ytgn

Leistung: Techdemos mit DLSS

Reflections Demo	DLSS	1920 × 1080 Min. / durchschn. fps	2560 × 1440 Min. / durchschn. fps	3840 × 2160 Min. / durchschn. fps
Nvidia GeForce RTX 2080 Ti Founders Edition	an	44,4/48,0	45,9/48,0	21,1/24,0
Nvidia GeForce RTX 2080 Ti Founders Edition	aus	41,5/47,5	24,6/33,3	11,1/15,2
Nvidia GeForce RTX 2070 Founders Edition	an	21,2/24,0	21,3/24,0	16,2/21,0
Asus ROG Strix GeForce RTX 2060 O6G Gaming	an	20,4/24,0	21,2/24,0	13,5/18,0
Nvidia GeForce RTX 2070 Founders Edition	aus	21,3/24,0	14,6/19,4	5,4/7,1
Asus ROG Strix GeForce RTX 2060 O6G Gaming	aus	21,2/24,0	12,5/17,0	1,1/3,7
Nvidia GeForce GTX 1080 Ti Founders Edition	n. unterstützt	11,0/16,3	6,3/9,5	2,9/4,3
MSI GeForce GTX 1660 Ti Armor OC	n. unterstützt	10,6/14,5	6,1/8,4	0,8/2,2
Gainward GeForce GTX 1070 Phoenix GLH 8G	n. unterstützt	6,8/10,1	3,9/5,9	1,6/2,3
MSI GeForce GTX 1060 Gaming X 6G	n. unterstützt	4,4/6,5	2,2/3,8	0/0[1]

Bilder pro Sekunde: mehr ist besser Testsystem: Intel Core i7-8700K (OC 4,7 GHz), 32 GByte DDR4-RAM, Windows 10 (1809) 64 Bit, V-Sync aus; Grafiktreiber: Nvidia GeForce 425.31 [1] Programm beendet sich selbst

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Bild: Albert Hulm

Nicht nur gucken, sondern auch anfassen

Präzisions-Touchpads unter Windows 10 ausreizen

Moderne Notebooks haben moderne Touchpads. Dank eines einheitlichen Standards beherrschen sie überraschend praktische Mehrfingergesten.

Von Jan Schüßler

Denkt man an Touch-Eingabe mit Windows, landet man recht schnell bei Geräten wie Microsofts Surface-Vorzeigeprodukten. Doch auch die klassischen Notebook-Touchpads haben sich weiterentwickelt. Microsoft hat der Entwicklung mit seinem „Precision Touchpad“-Standard Vorschub geleistet. Damit ausgestattete Notebooks gab es schon zu Windows-8.1-Zeiten; in aktuellen Windows-10-Versionen gibt es mehr Funktionen und eine komfortable Konfiguration.

Anders als der Name vermuten lässt, geht es dabei nicht bloß um möglichst genaue Touchpads, sondern vor allem um eine einheitliche Schnittstelle, damit die Touchpad-Hardware direkt mit dem Windows-eigenen Standardtreiber kommunizieren kann. Um qualitative Min-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

deststandards sicherzustellen, macht Microsoft recht ausführliche Vorgaben für die softwareseitige Implementierung, aber auch für Größe, mechanische Beschaffenheit und ideale Platzierung der Präzisions-Touchpads (siehe ct.de/yq6k). So soll vermieden werden, dass Notebook-Hersteller allzu miese Qualität verbauen. Als Multitouch-Sensoren lassen sich die Touchpads außerdem mit praktischen Mehrfingergesten bedienen, die kaum einer kennt.

Präzisions-Touchpads

Moderne Touchpads können daher mehr, als sich auf den ersten Blick erschließt – etwa mit drei- und vier-Finger-Gesten umgehen, die sich in einem gewissen Rahmen umkonfigurieren lassen. Um herauszufinden, ob Ihr Notebook die passende Hardware hat, prüfen Sie, ob in den Windows-Einstellungen unter „Geräte“ ein Menü namens „Touchpad“ zu finden ist, das Sie mit der Aussage „Ihr PC hat ein Präzisionstouchpad“ begrüßt. Dieses Menü verschafft Ihnen denn auch gleich einen guten Überblick über die möglichen Gesten.

Fehlt das Menü in den Einstellungen, muss das nicht heißen, dass das Touchpad nichts taugt – es entspricht bloß nicht Microsofts Standard. Einige ältere Elan-Touchpads etwa erlauben flexible Gesten, müssen aber über eine Software des Herstellers in der klassischen Systemsteuerung konfiguriert werden.

Einige Zweifingergesten sind vielen Anwendern auch von Smartphones und Tablets bekannt: Zwei Finger zusammen- oder auseinanderziehen zoomt; Ziehen mit zwei Fingern scrollt – die vertikale Scrollrichtung lässt sich dabei auf Wunsch auch umpolen. Um einen Klick mit der rechten Maustaste zu bekommen, kann man das Touchpad in der rechten unteren Ecke klicken – oder aber an beliebiger Stelle mit zwei Fingern tippen.

Die Drei- und Vierfingergesten sind in der Standardeinstellung mit Desktop- und App-Umschalt-Funktionen vorbelegt (siehe Tabelle auf S. 152). In den Einstellungen lässt sich für Drei- und Vierfingereingaben auch ein Satz vorkonfigurierter Gesten zur Audiosteuerung auswählen (lauter und leiser sowie voriger und nächster Titel).

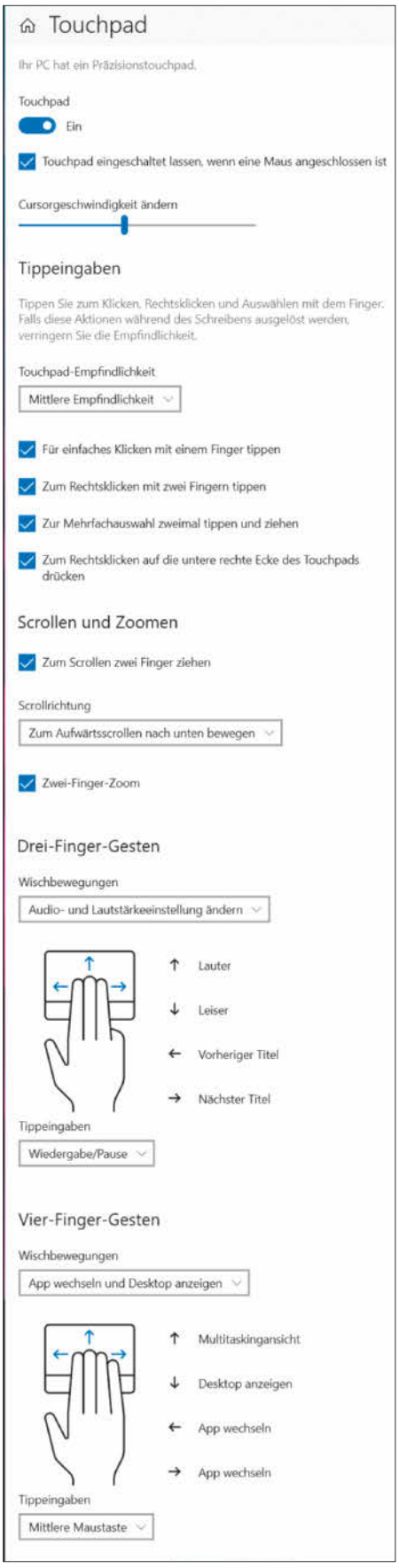
Windows erlaubt sogar, einzelne Aktionen frei zu definieren. Sie finden die nötigen Einstellungen hinter der Verknüpfung „Erweiterte Konfiguration für Gesten“ (je nach Ansicht ganz unten oder ganz rechts in den Touchpad-Einstellungen). Hier lassen sich einzelnen Gesten völlig unabhängig voneinander verschiedenste Funktionen zuordnen. Zudem kann auf Wunsch auch eine Tastenkombination aufgezeichnet werden, die mit der entsprechenden Geste ausgelöst wird. So können Sie beispielsweise per Wischgeste Fenster minimieren, maximieren und seitlich andocken oder per Tippgeste den „Ausführen“-Dialog (Windows+R) aufrufen.

On-Screen-Touchpad

2-in-1-Geräte wie Microsofts Surface Pro kommen im Regelfall mit einem Tastatur-Cover, in das ein Präzisions-Touchpad integriert ist. Will man das Gerät allerdings als Tablet nutzen und dockt das Cover ab, hält man das recht große Gerät oft einhändig, um mit der anderen Hand den Touchscreen zu bedienen oder auf der Bildschirmtastatur zu tippen.

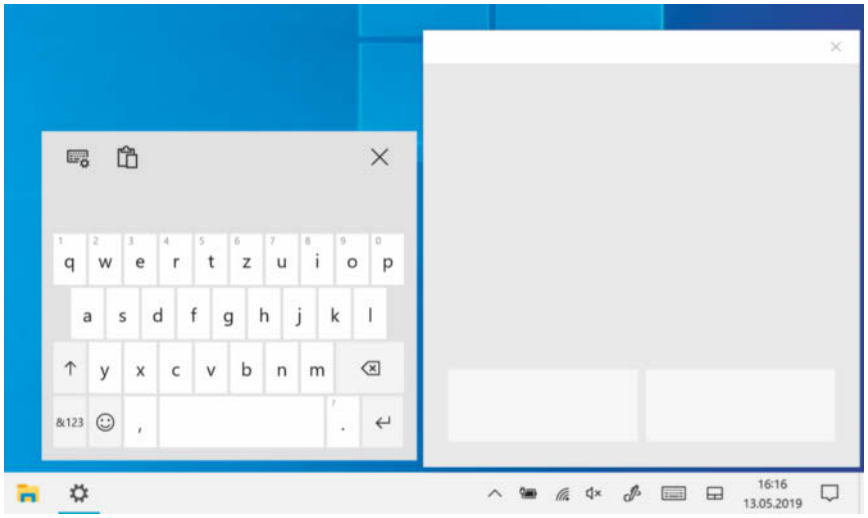
Es geht aber auch anders: Die Bildschirmtastatur lässt sich auf die Größe einer Smartphone-Tastatur verkleinern und in eine Ecke des Bildes schieben. Dafür klicken Sie auf der Bildschirmtastatur oben links auf das Einstellungssymbol (Tastatur mit Zahnrad) und wählen das zweite Layout von links in der oberen Reihe. Schiebt man die Mini-Tastatur in eine Bildschirmecke, lässt sie sich halb-

Touchpad-Gesten lassen sich in Windows 10 erstaunlich frei definieren – ohne weitere Zusatz-Tools.



Mit Präzisions-Touchpads können Sie komfortabel zwischen Fenstern und Desktops umschalten oder die Lautstärke regeln.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.



Auf beidhändig zu haltenden Geräten lassen sich ein On-Screen-Touchpad und eine On-Screen-Tastatur einblenden.

wegs komfortabel mit einem Daumen bedienen, während man das Tablet beidhändig hält.

Analog dazu gibt es ein virtuelles Touchpad. Um es zu nutzen, müssen Sie zunächst die Schaltfläche dafür hervorholen: Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Taskleiste und wählen Sie „Touchpad anzeigen (Schaltfläche)“. Mit dieser lässt sich nun ein kleines Touchpad einblenden, mit dem Sie den Mauszeiger durch Wischen auf einer recht kleinen Fläche über den ganzen Bildschirm bewegen können – wie mit echter Hardware. Es beherrscht sogar die zuvor festgelegten Gesten.

Außerhalb dieses virtuellen Touchpads beherrscht der Touch-Bildschirm unter Windows 10 übrigens keine allzu große Menge an systemweiten Gesten. Möglich sind hier etwa das Wischen ins Bild von links (Taskansicht öffnen), von rechts (Info-Center öffnen), von unten (ausgeblendete Taskleiste einblenden; nur im Desktop-Modus) und von oben (App seitlich anheften oder schließen; nur im Tablet-Modus). Weitere Gesten sind aber je nach App durchaus möglich; die gängigste dürfte der Zwei-Finger-Zoom sein.

Mit einem Eingabestift wie dem Surface Pen sind kaum Gesten möglich; lediglich ein Klick mit der rechten Maustaste lässt sich emulieren – wahlweise durch Tippen mit gedrückter Stifttaste oder durch Getippthalten. Hat der Stift eine rückseitige Taste, lassen sich zudem ein paar Aktionen für Klick und Doppelklick sowie für das Gedrückthalten dieser Taste festlegen. Mit der Option „klassische App starten“ lassen sich dafür auch beliebige Programme und Batch-Dateien (*.exe, *.bat und so weiter) zum Starten auswählen.

Smartphone als Touchpad

Um einen PC mit einem kabellosen Touchpad zu versehen, sinnvoll etwa für Wohnzimmer-PCs, muss nicht zwingend neue Hardware angeschafft werden. Spezielle Apps erlauben es, Tablet oder Smartphone als Touchpad an den PC anzubinden.

Möglich ist das etwa mit der Gratis-Software Unified Remote des schwedischen Entwicklers Unified Intents (siehe ct.de/yq6k). Eine funktionsfähige Installation besteht aus zwei Komponenten. Die Client-App läuft auf dem Mobilgerät und ist für Android, iOS und sogar Windows Phone zu haben; der Server nimmt die Fernsteuer-Kommandos entgegen und läuft auf Windows, Linux und macOS.

Die Einrichtung ist denkbar einfach und erfordert nicht unbedingt eine Bluetooth-Verbindung, sondern klappt auch per Netzwerk. Befinden sich beide Geräte im gleichen Subnetz – also etwa dem heimischen WLAN – findet die Client-App den Server nach unseren Erfahrungen anstandslos und erlaubt eine flüssige Bedienung. Die Touchpad-Simulation beherrscht auch einfache Zwei-Finger-Scroll-, Zoom- und Rechtsklick-Gesten. Mit stabiler WLAN-Verbindung ist eine minimale Verzögerung der Eingaben bei genauem Hinsehen durchaus wahrnehmbar, aber doch so gering, dass sie kaum negativ auffällt.

Achtung: In der Grundkonfiguration läuft der Server ohne Zugriffsschutz – legen Sie also nach der Installation des Servers ein Kennwort für die Fernsteuerung fest. Um das Menü dafür zu erreichen, öffnen Sie das Dashboard des Servers per Doppelklick auf sein Icon im Infobereich der Taskleiste. Klicken Sie im Menü links auf „Settings“ und dann oben auf „Security“. Nun können Sie nach der Auswahl von „Use the same password for all users“ ein Kennwort vergeben.

Vollwertige Fernwartungs-Tools wie AnyDesk, RealVNC oder TeamViewer eignen sich zwar in der Theorie ebenfalls, um ein Smartphone oder Tablet als Touchpad-Ersatz zu verwenden, gehen aber am Einsatzzweck vorbei: Sie zeigen stets auch den Bildschirminhalt an. Darunter leidet die Flüssigkeit der Mausbewegungen; je nach Verbindungsqualität mitunter sehr stark. *(jss@ct.de)* c't

Precision-Touchpad-Richtlinien, Unified Remote: ***ct.de/yq6k***

Standardbelegung der Präzisions-Touchpads und ihre Entsprechungen

Geste	Funktion	entspricht
ein Finger zweimal tippen und ziehen	Inhalte markieren	linke Maustaste gedrückt halten und ziehen
zwei Finger tippen	Kontextmenü anzeigen	rechte Maustaste; Touchpad-Klick unten rechts
zwei Finger auf einmal ziehen	Scrollen	Scrollräder der Maus; Cursortasten
zwei Finger auseinander- / zusammenziehen	Zoomen	Strg+Mausrad
drei Finger nach links / rechts	Task-Wechsel	Alt+Tab
vier Finger nach links / rechts	zum virtuellen Desktop links / rechts wechseln	Windows+Strg+links/rechts
drei oder vier Finger nach oben	Taskansicht einblenden	Windows+Tab
drei oder vier Finger nach unten	Desktop anzeigen	Windows+D
drei Finger tippen	Windows-Suche öffnen	Windows+S
vier Finger tippen	Info-Center öffnen	Windows+A

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Staubfänger

Feinstaub- und Umweltdatenmessgerät mit ESP8266 aufbauen

luftdaten.info zeigt landesweit fast 5000 Sensoren, die regelmäßig den Feinstaub in der Luft erfassen und melden. Mit 70 Euro sind Sie mit einer eigenen Messstation dabei und können die Daten auch gleich selbst abschöpfen.

Von Peter Siering

Was als Projekt des OK Lab Stuttgart vor vier Jahren begann, nämlich die Erfassung der Feinstaubbelastung mit kostengünstigen Sensoren, hat sich zu einem Selbstläufer entwickelt: Weltweit sind über 8000 Sensoren registriert, die regelmäßig Daten liefern, hierzulande immerhin über 4000. Mitmachen kann jeder, der bereit ist, die Bauteile zu kaufen, zusammenzubauen, dem fertigen Gerät einen WLAN-Zugang bereitzustellen und es bei luftdaten.info anzumelden.

Zusammenstöpseln

Kern des Selbstbauvorschlags des OK Lab ist ein ESP8266-Mikrocontroller, der den Feinstaubsensor SDS011 steuert und mit einem zweiten Sensor Temperatur sowie Luftfeuchte ermittelt. Weitere Sensoren erlauben auch das Erfassen des aktuellen Luftdrucks. Weiterhin ist für den Betrieb ein Micro-USB-Kabel nebst Netzteil notwendig. Das Ganze lässt sich mit bunten Jumper-Kabeln aufbauen. Perfektionisten werden für den Dauerbetrieb den Lötkolben zücken – so kriegen sie es später nicht mit dubiosen Fehlern zu tun, die auf Steckverbinder einwirkende Umwelteinflüsse zeitigen.

Die Originalbauanleitung des OK Lab Stuttgart verwendet als Gehäuse HT-Rohrbögen (Abwasserrohrstücke). In einem solchen Bogen lässt sich die Platine des Feinstaubsensors einklemmen. Ein Schlauch verlängert die Nase des Sensors, über den er Luft ansaugt. Der ESP8266 wird mit einem Kabelbinder lose am Feinstaubsensor befestigt, sodass er nicht stiften geht. Die ganze Konstruktion ist gut durchlüftet und lässt sich leicht mit Kabelbindern an Geländern, Regenrinnen oder anderen Gegenständen festschnallen. Die Rohre kosten nur drei Euro und bieten trotzdem Schutz vor Wind und Wetter. Die Öffnungen soll man mit Resten von Fliegenschutzgittern verschließen.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Feinstaubmessstation

1 Stunde, ggf. mehrere Stunden 3D-Druck

40 bis 70 €

Node MCU/ESP8266, SDS011, DHT22, BME280, Gehäuse, USB-Netzteil (min. 1A)

Zange, evtl. Lötkolben

leicht schwer

Der Gehäuseentwurf von Richard Körber auf Thingiverse setzt Zugang zu einem 3D-Drucker voraus. Darauf druckt man das Innenleben für eine gängige IP66-geschützte Außenabzweigdose. ESP8266 und Sensoren finden darin verschraubt ihren Platz. Die Dose eignet sich nicht für den Aufbau mit Steckbrücken – dazu ist in dem Arrangement nicht genug Platz. Ob der (Node MCU-)ESP mit Pfostenleisten bestückt ist oder nicht, spielt allerdings keine Rolle – er passt mit und ohne hinein.

Es ergibt keinen Sinn, die ausführliche Installationsanleitung hier nachzubeten, die Sie über ct.de/y61a sogar als Video-Tutorial finden. Wir hätten aber einige Schlaumeiertipps parat: Beim Zusammenschieben der HT-Rohrstücke hilft ein wenig Spülmittel auf der Gummidichtung. Zur provisorischen Aufhängung eignen sich große Vielzweckklemmen (Maulys) gut. Flache USB-Kabel kann man oft statt einer speziellen Fensterdurchführung verwenden, um den Sensor mit Strom zu versorgen.

Installieren

Für das Übertragen der fertigen Firmware von luftdaten.info auf den ESP8266 gibt es einen Weg, der ohne umfangreiche Installation und Konfiguration der Arduino-Entwicklungsumgebung auskommt. Es genügt der Download des Programmes esptool zum Überspielen von Firmware-Images auf den ESP. Bei macOS und Windows ist zusätzlich die Installation eines speziellen USB-Treibers nötig, der den ESP als seriellen Port sichtbar macht (Linux hat den bereits an Bord). Alle im Folgenden erwähnten Downloads finden Sie unter ct.de/y61a.

Heute aktuelle ESP-Module benutzen für das Bereitstellen des USB-Anschlusses als seriellen Port einen CH341-Baustein. Laden Sie den passenden Treiber für macOS oder Windows herunter und installieren Sie ihn – eventuell ist ein Neustart fällig. Entpacken Sie das heruntergeladene esptool für Ihre Plattform. Laden Sie auch für Linux die hier empfohlene Version herunter; die offiziellen Pakete enthalten oft ältere Versionen des Werkzeugs.

Wenn Sie den ESP nun erneut ab- und anstecken, sollte im Windows-Gerätemanager unter Anschlüsse (COM&LPT) ein COM-Port sichtbar sein. Bei macOS finden Sie im Terminal den Anschluss heraus, indem Sie dort `ls -lt /dev/ | head` aufrufen. Üblicherweise lautet der Gerätename für den ESP dort „cu.wchusbserial410“. Linux-Nutzer finden den Gerätenamen heraus, wenn Sie nach dem Anstecken des ESP in einem Terminalfenster `dmesg` aufrufen. Dort findet sich dann ein Hinweis auf „ttyUSB0“ oder ähnlich.

Mit diesem Wissen können Sie nun den korrekten Aufruf des esptool zusammenstellen. Bei macOS und Linux ist dem Gerätenamen ein `/dev/` voranzustellen. Den DOS-typischen Doppelpunkt am Ende von Gerätebezeichnungen lassen Sie unter Windows bitte weg, verwenden also bitte `COM9` und nicht `COM9:`. Der komplette Befehl sieht dann so aus:

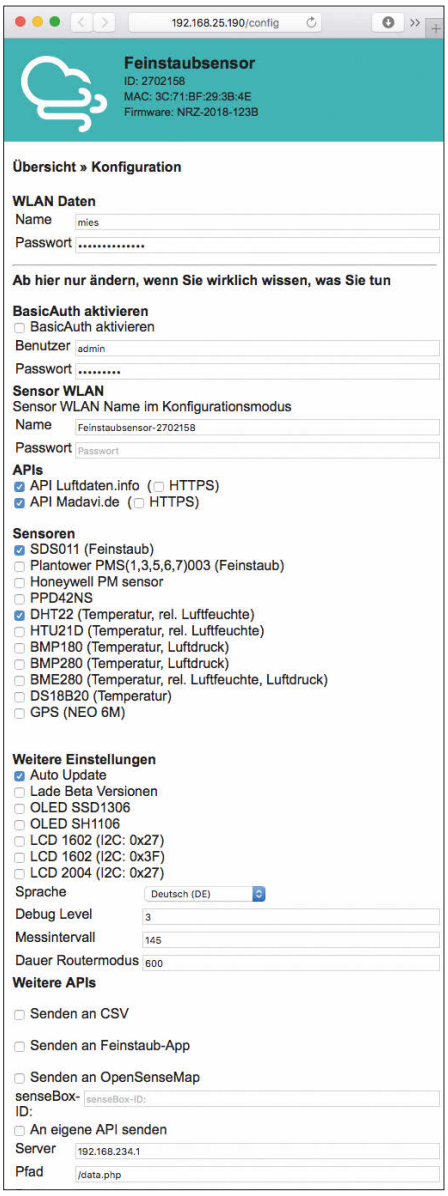
```
./esptool -vv -cd nodemcu -cb 57600 ↵
↳ -ca 0x00000 -cp /dev/cu.ttyUSB0 ↵
↳ -cf ../latest_de.bin
```

Die Pfade und Pfadtrenner müssen Sie entsprechend anpassen und als Gerätenamen hinter `-cp` den zuvor ermittelten Port statt `/dev/cu.ttyUSB0` einsetzen. Mit `-cf` geben Sie an, wo die neue Firmware für den ESP liegt. Die aktuelle Fassung der luftdaten.info-Firmware heißt üblicherweise latest_de.bin. Manchmal frisst ein ESP die neue Firmware erst, wenn man ihn noch mal abzieht und wieder ansteckt.

Kurz vor Redaktionsschluss erfuhren wir von den luftdaten.info-Machern, dass sie für Kommandozeilenallergiker ein GUI-Werkzeug zum Flashen der Firmware unter macOS, Linux und Windows gebaut haben (siehe ct.de/y61a). Die Treiberinstallation erledigt es leider nicht.

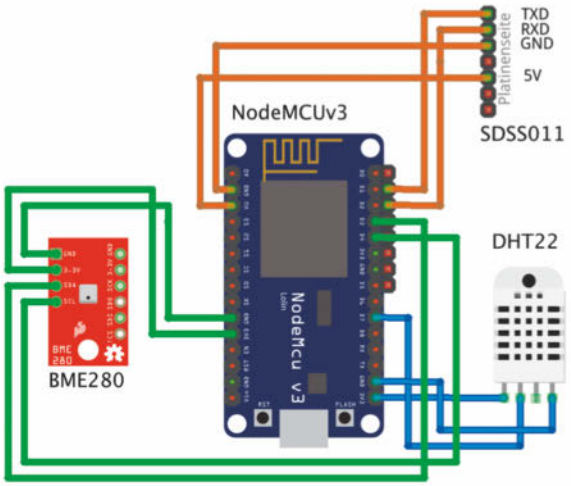
Nach einmal Ab- und Wiederanstecken sollte der ESP nach einigen Sekunden ein eigenes WLAN aufspannen, das Feinstaubsensor-12345 heißt – die Nummer variiert und wird aus den letzten drei Stellen der MAC-Adresse des ESP gebildet. Dieses WLAN dient dazu, die aufgespielte Firmware für den Betrieb des eigenen Feinstaubsensors zu konfigurieren.

Verbinden Sie sich mit dem WLAN und geben Sie in die Browseradresszeile die IP-Adresse 192.168.4.1 ein – dort erreichen Sie die Weboberfläche des Sensors. Windows und macOS öffnen diese Seite mitunter auch automatisch nach dem Verbinden mit dem WLAN, ohne dass Sie



Der fertige Feinstaubsensor wird im Webbrowser konfiguriert. Findet der Sensor das konfigurierte WLAN nicht, spannt er kurzerhand unter seinem Namen ein eigenes zur Konfiguration auf.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.



Grafik erstellt mit Fritzing

Die ESP-Firmware von luftdaten.info setzt dieses Anschlussschema voraus. Ein Temperatursensor genügt.

selbst aktiv werden müssen. Wenn Sie keine Verbindung herstellen können, wechseln Sie den Standort oder den Client.

Auf der Startseite geben Sie an, mit welchem WLAN sich der Feinstaubsensor verbinden soll. Sie vertrauen dabei einer nicht SSL-gesicherten Seite Ihr WLAN-Passwort an. Es wird zur Konfiguration unverschlüsselt übertragen. Verwenden Sie gegebenenfalls Ihr WLAN-Gastnetzwerk oder ziehen Sie sich an einen Ort zurück, an dem Sie sicher sein können, dass niemand den Netzwerkverkehr mitschneidet. Sobald Sie das Kennwort eingegeben haben, startet der Sensor neu.

Wenn der ESP weiterhin mit dem zur Konfiguration verwendeten PC verbunden ist, können Sie die Konfiguration am USB-Port verfolgen – dort gibt die Software Statusinformationen aus. Unter Linux genügt zu deren Ausgabe miniterm. Beim ersten Booten nach der WLAN-Konfiguration erfahren Sie dort die IP-Adresse, die der ESP in Ihrem WLAN erhalten hat – schlagen Sie andernfalls die IP-Adresse in Ihrem Router nach. Geben Sie diese Adresse nun in der Adresszeile Ihres Browser ein.

Dort erledigen Sie die eigentliche Konfiguration: welche Sensoren der ESP bedienen, ob er die Software selbstständig aktualisieren und wo er Daten abladen soll. Mit welchen Anschlüssen des ESP die konfigurierbaren Sensoren verbunden sind, ist in der Software festgelegt; sie findet diese nicht von sich aus. Das heißt, dass Sie sich hierfür an den Vorgaben orientieren müssen.

Standardmäßig sendet ein Sensor Daten an zwei Dienste: luftdaten.info und madavi.de. Optional können Sie die Messdaten als CSV auf den USB-Port ausgeben lassen und an die Server der Feinstaub-App für Android übertragen lassen. Außerdem ist eine Übermittlung an OpenSenseMap möglich – dieses Projekt des Schüler- und Forschungslabors des Instituts für Geoinformatik in Münster hat eigene Sensor-Baukästen entwickelt, ist nach Registrierung aber auch offen für die Messwerte anderer Sensoren. Obendrein ist das Übermitteln von JSON-Daten an eigene Webdienste und das Übertragen an Influx-Datenbanken [2] vorgesehen, also an Datenbanken, die auf das Sammeln von Messwerten mit Zeitstempeln spezialisiert sind.

Visualisieren

Damit ein Sensor auf den öffentlich zugänglichen Webseiten auftaucht, muss man ihn dort anmelden. Neuerdings ist dazu unter meine.luftdaten.info Selbstbedienung angesagt: Nach dem Anmelden mit E-Mail-Adresse kann man die eigenen Sensoren selbst registrieren. Sie erscheinen dann sofort in den Übersichten auf luftdaten.info. Fällt der Sensor längere Zeit aus, erinnert eine freundliche Mail an die übernommene Aufgabe.

Die ganzen Extra-Dienste sind dann sinnvoll, wenn man sich nicht nur für die aktuellen Daten interessiert, sondern auch Zugriff auf die Historie haben möchte oder die Daten selbst verarbeiten will. Fast alle Dienste erlauben den Download historischer Daten über APIs. Die Anzeige und Auswertungsfunktionen der verschiedenen Web-Portale variieren. Unser Favorit für genauere Blicke auf den eigenen Sensor ist feinstaub.rexfue.de von Reinhard X. Fürst. Die Seite sammelt regelmäßig die Daten von luftdaten.info ein und steckt sie für die Aufbereitung in eine eigene Datenbank.

Leider spricht die Sensor-Software nicht mit einem MQTT-Server. Im begrenzten Speicher des ESP geht es ohnehin schon eng zu und die entsprechenden Bibliotheken passen nach Aussage der Entwickler nicht hinein. Das ist aber nicht schlimm, denn mit der Funktion „An eigene API senden“ und wenigen Zeilen Code in Node Red lassen sich die Daten an einen MQTT-Broker verfüttern. Beispielcode dafür finden Sie unter ct.de/y61a.

Praxis

Wir haben beide Gehäusevarianten aufgebaut und einem Praxischeck unterzogen: Sie hingen an einer vielbefahrenen Straße und sammelten um die Wette Daten. Wir sind dadurch um ein paar ernüchternde Erfahrungen reicher: Die Sensoren lieferten stark unterschiedliche Daten. Sie reagieren auf hohe Luftfeuchte mit erhöhten Messwerten. Die Temperatur- und Luftfeuchtesensoren zeigten je nach Gehäusevariante falsche und voneinander abweichende Werte an.

Um den Einfluss der Sensoren und Behausungen näher zu untersuchen, haben wir zunächst mehrere Feinstaubsensoren ohne Gehäuse über mehrere Tage beobachtet – die Abweichungen bei nahezu gleichzeitig ausgeführten Messungen sind trotzdem erheblich. Kurioserweise streuten die Werte zweier Sensoren, die mit Abstand von wenigen Tagen aus gleicher Quelle beschafft wurden, am stärksten. Ein dritter, vor über einem Jahr beschaffter Sensor, lag hingegen im Rahmen. In der weniger stark durchlüfteten Abzweigdose lieferte der „empfindlichere“ Sensor dann nahezu plausible Werte.

Wir haben über die schwankenden Messwerte mit luftdaten.info gesprochen: Die wiesen daraufhin, dass solche Ungenauigkeiten im unteren Messbereich vorkommen. In höheren Messbereichen, die letztlich für Menschen interessant sind, soll es um die Genauigkeit besser bestellt sein. Unsere Beobachtungen beziehen sich nur auf den unteren Messbereich.

Die Temperaturen in der Abzweigdose lagen stets einige Grad Celsius höher. Wir haben eine modifizierte Variante gebaut: den optionalen BME280-Sensor nicht an die vorgesehene Stelle gesetzt, sondern in den Luftstrom, wo ursprünglicherweise der DHT22 sitzt – Installationshilfe leistet ein Halter im Remix von Dmitry Sukhov (siehe ct.de/y61a), der ein von den Abmessungen des DHT22 abgeleitetes Gehäuse für den BME280 lie-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

fert. Außerdem haben wir die Öffnungen für den Luftaustausch freigefräst.

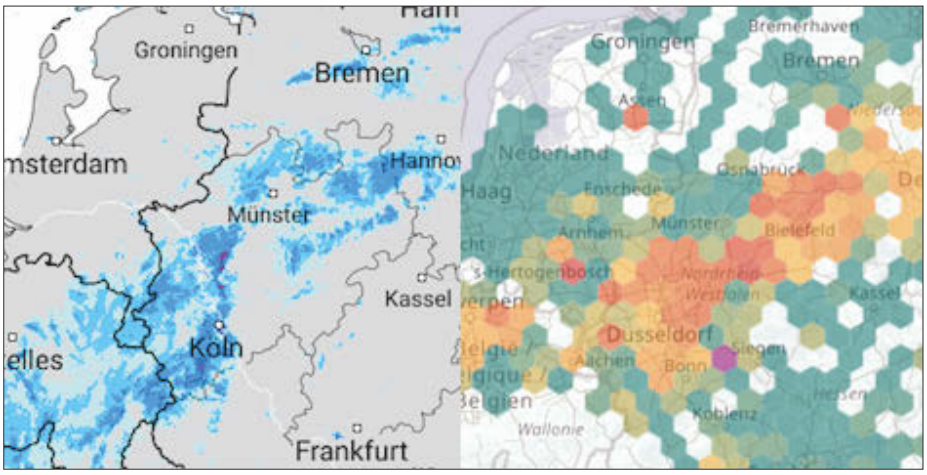
Mit dem etwas luftgängiger gemachten Aufbau in der Installationsdose und der klassischen HT-Rohr-Variante ermitteln die Sensoren ähnliche Feinstaubwerte wie der überempfindliche Sensor in der unmodifizierten Dose. Die für Temperatur und Luftfeuchte ermittelten Werte liegen durch das Optimieren der Dose näher an der HT-Rohr-Variante. Diese Form des Aufbaus würden wir empfehlen. Die Innereien lassen sich mit Fliegengitter schützen, das man vorm Einbau der Gummidichtung über die Luftstutzen stülpt.

Wer nicht mehrere Sensoren zum Vergleich hat, dem bleibt nur ein Blick in die Nachbarschaft. Die Werte des eigenen Geräts sollten zu den in der Nachbarschaft erhobenen passen. Bei Abweichungen sollte man gegebenenfalls den eigenen Sensor mal an einen anderen Ort verbringen, um ihn dort vergleichen zu können. Wichtig ist auch die korrekte Lage des Feinstaubsensors: Er soll entweder auf dem Lüfter liegend oder mit dem Saugrüssel nach oben oder unten zur Seite zeigend betrieben werden. Ein Schlauch soll maximal 20 Zentimeter lang sein. Kürzer ist besser. Er sollte einen Innendurchmesser von 6 Millimetern haben und nicht transparent sein, weil Feuchte und Licht Algen an der Innenseite wachsen lassen.

Realität

Der Feinstaubsensor hat eine Lebensdauer von 8000 Stunden. Die Software von luftdaten.info steuert ihn alle 150 Sekunden an, sollte also einen Betrieb über ein paar Jahre erlauben. Es gibt indes Berichte, dass der Sensor intern verschmutzt. Das ist nicht verwunderlich, schließlich saugt er die Luft ja per Lüfter an. Als Betreiber muss man das beobachten und gegebenenfalls den Sensor tauschen. Die Innereien der Abzweigdose sind so konstruiert, dass das durch Abnehmen des Deckels auch montiert gelingt.

Bei den Temperatursensoren empfiehlt sich der BME280. Er liefert zusätzlich den Luftdruck und gilt als zuverlässiger. Der ursprünglich vorgesehene DHT22 neigt bei der Feuchtigkeitsmessung zur Sättigung, wird dann also träge. Auch schienen uns die Temperaturwerte des BME280 näher an dem zu liegen, was andere Sensoren im Umfeld ermittelten und die Wetterdaten hergaben. Noch ein kurzer Exkurs zum Wetter: Die Feinstaubsensoren sind für einen Betrieb zwischen –10 und +50 Grad Celsius bei einer maximalen Luftfeuchte von 70 Prozent spezifiziert. Außerhalb des Bereichs sollte man die Werte mit Vorsicht betrachten. Schnell unterliegt man Fehlschlüssen: So konnten wir bei Regen stark ansteigende Feinstaubwerte beobachten, die auf hohe Luftfeuchte zurückzuführen waren. Die Theorie dazu ist, dass die Sensoren dann Wassertröpfchen fälschlich als Feinstaub interpretieren.



Wohl kein Zufall: Jenseits von 80 Prozent Luftfeuchte verzählen sich die gängigen Feinstaubsensoren bei der Partikelbestimmung – das legt die Gegenüberstellung von Niederschlagsradar auf wetteronline.de und die Feinstaubübersicht auf luftdaten.info nahe.

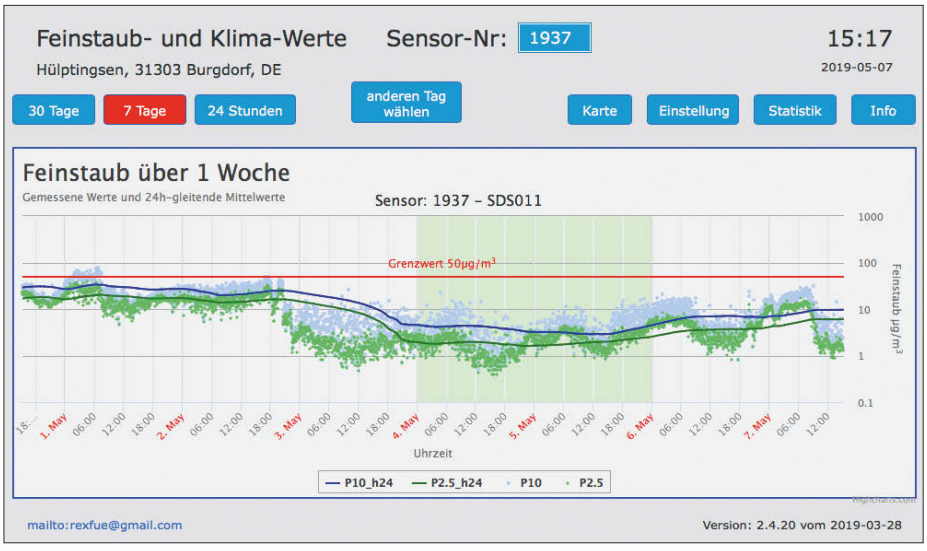
Alle Bürgerwissenschaft in Ehren: Die Sensoren liefern vor allem Indizien zu Änderungen der Feinstaubbelastung. Ihren absoluten Werten kann man im unteren Messbereich kaum trauen. Eine Kalibrierung ist nicht möglich. Das heißt, dass man aus den Daten keine vorschnellen Schlüsse ziehen sollte. Als Warninstrument, um die Fenster rechtzeitig zu verschließen, wenn der Nachbar zündelt oder die Nachbarin den Ofen anheizt, taugen Sie wunderbar. Als Instrument, die Umweltbelastung präzise zu ermitteln, eignen sie sich nur eingeschränkt.*(ps@ct.de)* **ct**

Literatur

[1] Michael Link, Der eigene Schmutzfänger, Feinstaub unterwegs messen und mit GPS-Daten aufzeichnen, c't 1/2018, S. 158

[2] Jan Mahn, Geschichtsschreiber, InfluxDB: Spezialisierte Datenbank für Messwerte und Logging, c't 5/2019, S. 154

***Software und Dokumentation:* ct.de/y61a**



Auf feinstaub.rexfue.de gibt es die hübschesten Auswertungen für den eigenen und auch fremde Sensoren.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

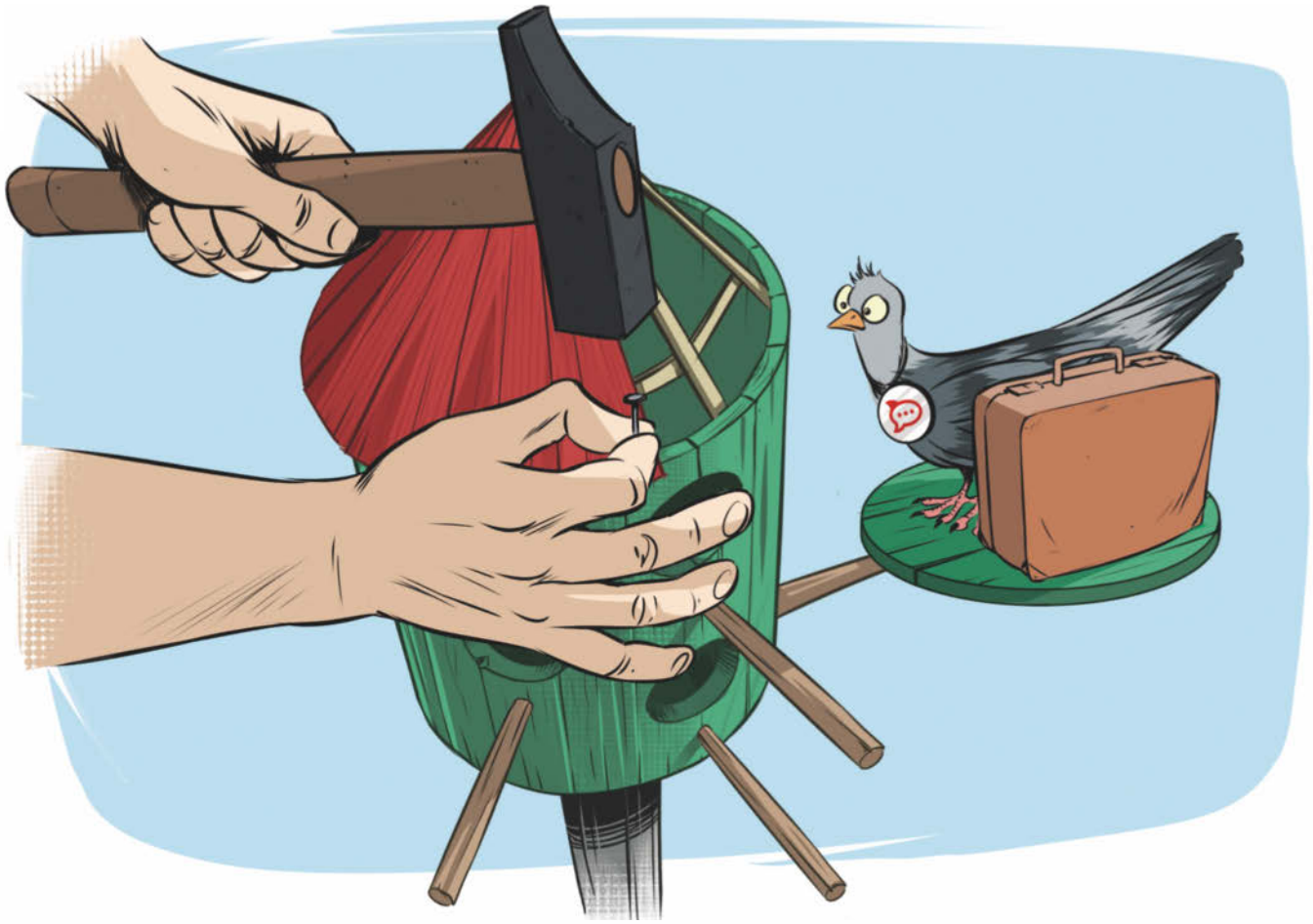


Bild: Albert Hulm

Privatgespräche

Schnell zum eigenen Chat-Server mit Rocket.Chat und Nextcloud

Ein selbst gehosteter Chat-Server ist für Vereine oder Unternehmen eine reizvolle Alternative zu WhatsApp und ähnlichen zentralen Diensten. Mit der Open-Source-Software Rocket.Chat hat man einen solchen schnell eingerichtet. Als Anmeldeserver für Single-Sign-on dient Nextcloud.

Von Jan Mahn

Alternativen zu WhatsApp mit einem vergleichbaren Funktionsumfang gibt es viele – in Ausgabe 11/2019 haben wir sieben Messenger-Apps vorgestellt, für die der Anbieter auch eine zentrale Server-Infrastruktur bereitstellt [1]. Über diese wickeln die Clients den gesamten Verkehr ab. Selbst wenn die Nachrichteninhalte dank Ende-zu-Ende-Verschlüsselung für den Betreiber nicht auszuwerten sind, vertraut man ihm die Meta-Informationen an, zum Beispiel, wer wann eine Nachricht an wen verschickt hat.

Wer für eine geschlossene Nutzergruppe, etwa einen Verein, eine Online-Spielergruppe oder ein Unternehmen eine Kommunikationslösung sucht, die sich beim Funktionsumfang nicht hinter WhatsApp & Co. verstecken muss, beim Datenschutz aber überlegen ist, kann einen Chat-Server auch selbst hosten – sofern man über Admin-Grundlagenwissen verfügt. Die Open-Source-Software Rocket.Chat ist für diese Aufgabe gut geeignet. Für die Nutzer gibt es kostenlose Clients für Windows, Linux, macOS, iOS und Android, außerdem eine Weboberfläche mit allen Funktionen. Den Server kann man auf einem Linux-System installieren oder als Docker-Container starten. Es reicht dafür ein günstiger vServer bei einem Hosting-Anbieter der Wahl. Selbst mit 500 MByte RAM können 50 Nutzer problemlos chatten. Der Betrieb hinter der heimischen DSL-Leitung ist mit DynDNS ebenfalls kein Problem, wenn man Abstriche bei der Ausfallsicherheit machen kann.

Drumherum

Rund um den Rocket.Chat-Server gibt es aber ein paar Probleme zu lösen: Der Server muss mit gültigem TLS-Zertifikat veröffentlicht werden, damit die Clients eine Verbindung herstellen. Außerdem muss man sich Gedanken darüber machen, wie man seine Benutzer verwaltet – Rocket.Chat hat eine eigene Admin-Oberfläche, in der man alle Benutzernamen eintippen könnte. Läuft der Dienst erst einmal, kommen aber schnell Begehrlichkeiten und der Verein wünscht sich vielleicht ein Wiki, ein GitLab oder eine Dateiablage. Da niemand Benutzernamen in verschiedenen Systemen parallel verwalten möchte, sollte man die Chance nutzen und den Chat-Server mit einer zentralen Benutzerverwaltung einrichten.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Wir haben uns dazu entschieden, eine Nextcloud-Instanz als Authentifizierungszentrale zu nutzen und hier alle Benutzer und Gruppen zu verwalten. Der Rocket.Chat-Server, der auf derselben Maschine laufen kann, aber nicht zwangsläufig muss, nutzt das Anmeldeprotokoll OAuth. Der Benutzer wird bei der Anmeldung an Nextcloud umgeleitet, gibt dort seine Zugangsdaten ein und wird authentifiziert zu Rocket.Chat zurückgeführt. Wie OAuth technisch funktioniert, haben wir bereits beschrieben [2], den Artikel finden Sie auch kostenlos online über ct.de/yztj. Mit Nextcloud als zentrale Instanz lassen sich später leicht weitere Dienste anbauen, sofern diese OAuth verstehen oder über ein Plug-in nachrüsten können.

Sowohl Nextcloud als auch Rocket.Chat hängen nicht direkt mit Port 443 im Internet. Als zusätzliche Komponente kommt der HTTP-Router Traefik zum Einsatz. Er kümmert sich um immer gültige Zertifikate von Let's Encrypt [3] und leitet den Verkehr je nach Subdomain an den richtigen Dienst. Anfragen an rocket.example.org kommen bei Rocket.Chat an, next.example.org schickt er an Nextcloud. Die gesamte Infrastruktur läuft in Docker-Containern – dem natürlichen Habitat für Software wie Traefik. Wie Traefik funktioniert und was es anders macht als andere Zertifikats-Beschaffer und Reverse-Proxy-Container, lesen Sie im Kasten auf Seite 160.

Vorbereitung

Beschaffen Sie sich einen Linux-Server mit statischer IP oder richten Sie DynDNS ein. Wir haben uns für eine Ubuntu-Maschine bei einem Hoster entschieden. Installieren müssen Sie nur Docker und Docker-Compose. Wie das funktioniert, haben wir in einem kostenlosen Online-Artikel beschrieben, zu finden über ct.de/yztj. Auf dem Server dürfen keine anderen Dienste laufen, die auf den Ports 80 und 443 lauschen.

Außerdem brauchen Sie eine Domain mit mindestens zwei Subdomains, deren A- oder CNAME-Records beide auf die IP des Servers zeigen. Das können, müssen aber nicht zwangsläufig die Subdomains „rocket" und „next" sein. Stellen Sie per `nslookup` sicher, dass Ihr Rechner zu Hause die neuen DNS-Einträge übernommen hat, bevor Sie mit der Einrichtung fortfahren.

Die Zusammenstellung aus den Containern mit Traefik, Nextcloud, Rocket.Chat und zwei Datenbankservern haben wir zu einer Docker-Compose-Datei zusammengepackt. Verbinden Sie sich per SSH mit Ihrem Server, wechseln Sie in das Verzeichnis, in dem Sie das Docker-Projekt aufbewahren wollen (zum Beispiel /opt) und laden Sie das Repository mit allen nötigen Dateien bei GitHub herunter:

```
git clone github.com/jamct/↵
↳rocket-nextcloud
```

Navigieren Sie in den heruntergeladenen Ordner. Zunächst müssen Sie die Datei .env-example nach .env kopieren:

```
cp .env-example .env
```

Sie enthält Umgebungsvariablen wie Ihre Subdomains. Öffnen Sie die Datei mit einem Texteditor wie `nano`. Ändern müssen Sie die Variablen `ROCKETCHAT_HOST` und `NEXTCLOUD_HOST`. In einem Produktivsystem sollten Sie auch die Passwörter ändern. Speichern Sie die Änderungen und navigieren Sie in den Ordner data/traefik. Hier müssen Sie zunächst eine Änderung an den Zugriffsrechten auf die Datei acme.json vornehmen:

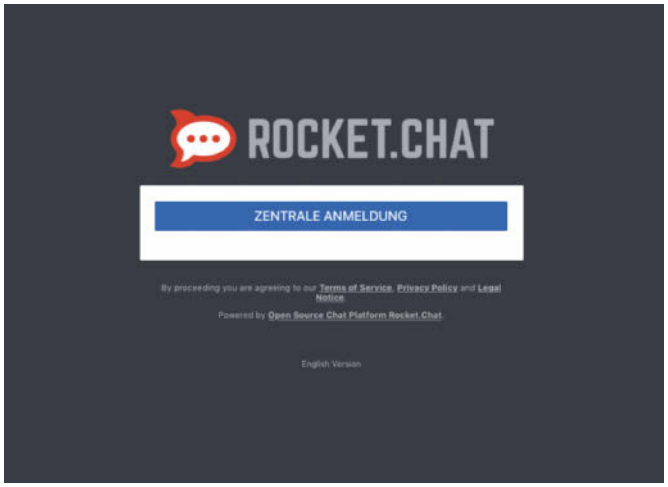
```
chmod 600 acme.json
```

Diese Datei nutzt Traefik, um Schlüssel abzulegen und die Software reagiert unwillig, wenn Rechte auf die Datei zu großzügig vergeben sind. Zwei weitere Änderungen sind in der Datei traefik.toml im gleichen Ordner nötig: Im Abschnitt `[docker]` finden Sie die Variable `domain`, die Sie durch Ihre übergeordnete Domain (zum Beispiel „example.org") ersetzen müssen. Im Abschnitt `[acme]` müssen Sie eine Mailadresse hinterlegen, damit Let's Encrypt Sie benachrichtigen kann. Sie wird nicht im Zertifikat gespeichert und kann von Dritten nicht gelesen werden.

Die Vorbereitungen sind abgeschlossen. Navigieren Sie wieder in den Überordner, der die Datei „docker-compose.yml" enthält. Mit `docker-compose up` beginnen die Container mit ihrer Arbeit. Etwa fünf Minuten müssen Sie sich gedulden. Traefik beschafft Zertifikate, während Rocket.Chat und Nextcloud ihre Datenbanken anlegen. Wird das Treiben auf der Kommandozeile ruhiger, können Sie sich im Browser überzeugen, dass die Nextcloud-Instanz läuft und per HTTPS antwortet. Stoppen Sie die Container mit Strg+C. Für den Betrieb sollten Sie die Zusammenstellung dann mit `docker-compose up -d` hochfahren, damit die Logs der Container nicht die Kommandozeile blockieren und die Container auch nach Abmeldung und Neustart weiterlaufen.

Die Dienste hängen jetzt öffentlich im Internet, wer die Domains kennt, kann Ihre Cloud einrichten. Sie sollten nicht allzu viel Zeit verstreichen lassen, bevor Sie in der Weboberfläche ein Kennwort für den Administrator vergeben. Öffnen Sie zunächst die Nextcloud im Browser und vergeben Sie ein Kennwort und einen Benutzernamen. Wer diesen Schritt auch automatisieren möchte, kann dem Container die Umgebungsvariablen `NEXTCLOUD_ADMIN_USER` und `NEXTCLOUD_ADMIN_PASSWORD` übergeben. Nach der ersten Anmeldung sehen Sie ein paar Dateien in Ihrem persönlichen Ordner. Das Personalisieren der Nextcloud-Instanz ist nicht Teil dieses Artikels – am besten klicken Sie sich durch die Menüs in den Einstellungen, um Texte, Farben und Hintergrundbilder anzupassen.

Um die OAuth-Verbindung zu Rocket.Chat vorzubereiten, öffnen Sie die Einstellungen, zu finden über das Menü oben rechts (per Klick auf die Initialen).



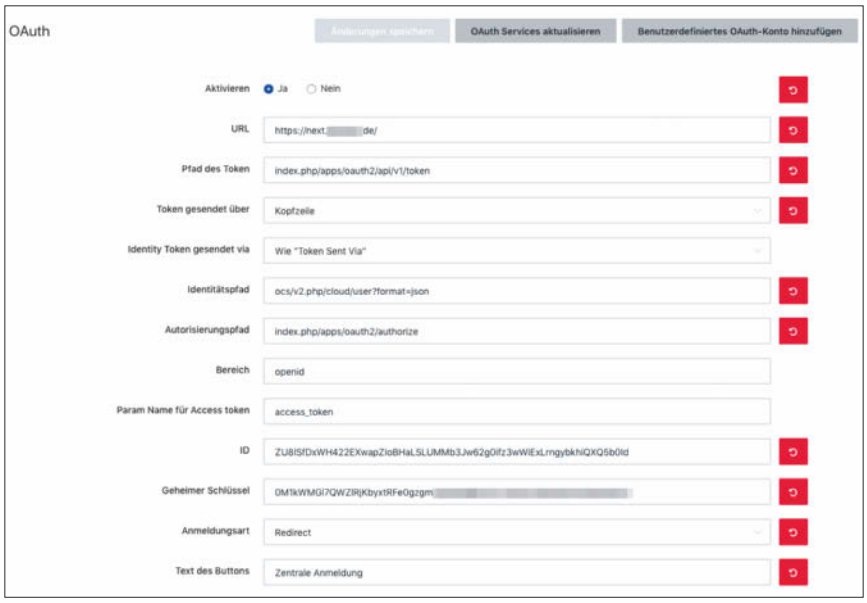
Rocket.Chat zeigt keine eigenen Felder zur Anmeldung an. Die Benutzer melden sich immer bei Nextcloud an.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Als Administrator sehen Sie links im Menü die Abschnitte „Persönlich“ und „Verwaltung“. Öffnen Sie in Letzterem den Menüpunkt „Sicherheit“. Ganz oben unter „OAuth 2.0-Clients“ können Sie eine Anwendung hinzufügen, die sich per OAuth anmelden darf. Den Namen können Sie frei vergeben, zum Beispiel „chat“. Die „Weiterleitungs-URI“ muss, angepasst an Ihre Domain, so aussehen:

```
https://rocket.<DOMAIN>/
↳_oauth/nextcloud
```

Nach dem Speichern sehen Sie ein „Client-Identifikationsmerkmal“ und ein „Geheimnis“. Diese Werte benötigen Sie gleich für die Einrichtung von Rocket.Chat. Lassen Sie den Tab im Browser nebenbei geöffnet.



Auf den ersten Blick ist die OAuth-Einrichtung verwirrend – was auch an der fehlenden Dokumentation liegt. In der Tabelle auf Seite 161 finden Sie alle Werte.

Chat-Server

Öffnen Sie jetzt die Adresse des Chat-Servers. Auch er möchte einen kleinen Assistenten mit Ihnen durchspielen. Neben Benutzername, Kennwort und Mailadresse können Sie den Entwicklern von Rocket.Chat statistische Angaben zu Ihrer Organisation hinterlassen.

Im dritten Schritt sollten Sie einen „Seitennamen“ vergeben, die Sprache festlegen und den „Server Typ“ auf „Privates Team“ umschalten. In Schritt vier können Sie entscheiden, ob Ihr Server mit dem Push-Server von Rocket.Chat sprechen soll. Das hat den Vorteil, dass Sie die fertigen Apps aus den Stores verwenden können. Die mobilen Betriebssysteme lassen Push-Benachrichtigungen nicht von allen Servern zu. Für große Unternehmen ist es möglich, den Quellcode der Apps herunterladen, den Servernamen hartzukodieren, alles zu signieren und als eigene Chat-Apps in die Stores zu bringen. Für normale Anwender ist das definitiv zu viel Aufwand.

Nach dem Assistenten begrüßt Sie ein sehr leerer Chat-Raum. Um Nutzer aus Nextcloud einzubinden, öffnen Sie die Administration, gut versteckt hinter den drei Punkten im Menü oben links (oder über die Adresse /admin/info). Öffnen Sie im Menü links den Punkt „OAuth“ ziemlich weit unten (nicht zu verwechseln mit dem Punkt „OAuth-Apps“ weiter oben). Hier sind bereits viele OAuth-Anmeldedienste voreingestellt. Ihre eigene Anwendung legen Sie mit „Benutzerdefiniertes OAuth-Konto hinzufügen“ an.

Die folgenden Formularfelder sind nicht selbsterklärend und weder die Dokumentation von Rocket.Chat, noch die von Nextcloud beantworten alle Fragen. Die Details finden sich teilweise in Fehlerbeschreibungen bei GitHub und Stackoverflow. Diese Forschungsarbeit haben wir Ihnen aber bereits abgenommen. In der Tabelle auf Seite 161 sehen Sie alle Werte in der Übersicht. Ersetzen müssen Sie alle Angaben in „< >“. Hier kommen auch die Werte aus der Nextcloud-Oberfläche wieder zum Einsatz. Bei der URL darf der „/“ am Ende nicht fehlen. Auf keinen Fall dürfen Sie den Haken „Übernehme Rollen von SSO“ auf „Ja“ umschalten. Da das Übertragen der Rollen aus der Nextcloud nicht funktioniert, verliert Ihr Admin-Account sonst sofort seine Adminrechte, wenn er in beiden Systemen gleich heißt und Sie haben sich ausge-

Verkehrskontrolle mit Traefik

Für das Nextcloud-Rocket.Chat-Setup haben wir uns für Traefik entschieden und nicht für den auf Nginx basierenden Container „jwilder/nginx-proxy“, der gern bei Docker-Projekten als Reverse-Proxy genutzt wird. Traefik ist etwas schlanker und die Konfiguration ist sehr schnell erledigt. Anders als vergleichbare Anwendungen kommt Traefik mit einem Container aus, der sowohl den Verkehr je nach Adresse routet, als auch bei Let’s Encrypt die Zertifikate bestellt. Ohne weitere Arbeit wird der Benutzer automatisch von HTTP auf HTTPS umgeleitet.

Damit Traefik arbeiten kann, braucht es als Volumes eine Konfigurationsdatei traefik.toml. Jeder Container, der über Traefik ins Internet gebracht werden soll, wird mit `labels` versehen, die die gewünschte Adresse enthalten. Weil die Software ständig auf dem Docker-Socket lauscht, bekommt sie sofort mit, wenn ein neuer Container gestartet wird und bestellt ein passendes Zertifikat. Die Docker-Compose-Datei zum Rocket.Chat-Projekt kann als Vorlage für eigene Traefik-Szenarien dienen.

Traefik hat auch eine Weboberfläche zur Auswertung und kann Zugriffe in verschiedene Datenbanken protokollieren. Wie das funktioniert, verrät die Dokumentation unter docs.traefik.io.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

sperrt. Nach der Abtippübung speichern Sie oben mit „Änderungen speichern“ und klicken danach auf „OAuth Services aktualisieren“.

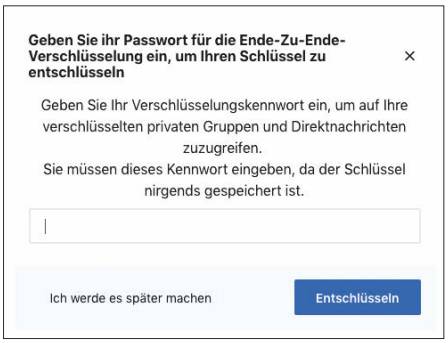
Zum Test ist ein anonymes Browserfenster oder ein anderer Browser hilfreich, damit Sie sich nicht immer ausloggen müssen. Im Anmeldeschirm sehen Sie über den Formularfeldern den neuen Button „zentrale Anmeldung“ (oder einen beliebigen Text, den Sie für den Button vergeben haben). Er leitet Sie zur Anmeldeseite der Nextcloud. Geben Sie Benutzernamen und Kennwort ein und beobachten Sie, wie Sie zu Rocket.Chat zurückgeschickt werden. Sie sind authentifiziert und können mit Ihren Testbenutzern kommunizieren.

Ihren Nutzern möchten Sie sicher nicht erklären, dass sie immer den Button „zentrale Anmeldung“ verwenden sollen und ihren Benutzernamen nicht darunter eintippen sollen. Um den Ärger von Anfang an zu vermeiden, suchen Sie in der Rocket.Chat-Administration den Menüpunkt „Konten“. Setzen Sie hier „Standard Anmeldeformular zeigen“ auf „Nein“. Die beiden Eingabefelder verschwinden vom Login-Bildschirm und Ihren Nutzern bleibt nur die Anmeldung über die Nextcloud. Im gleichen Dialog verbieten Sie das Ändern von Benutzernamen, Namen, Mailadresse und Passwort. All diese Angaben sollen nur zentral in der Nextcloud verwaltet werden.

Client-Vielfalt

Der Pflichtteil ist erledigt und Sie können beginnen, die Möglichkeiten des Chat-Servers zu erkunden. Die Apps für iOS und Android, zu finden über den Suchbegriff „Rocket.Chat“ in den App-Stores, haben kein Problem mit der OAuth-Anmeldung. Beim ersten Start fragen sie nach einer Server-Adresse – hier geben Sie die Adresse des Chat-Servers an. Bei der Anmeldung sieht der Benutzer dann den Nextcloud-Dialog. Auch in allen gängigen Browsern funktioniert Rocket.Chat mit OAuth. Ein Problem haben gerade nur die Desktop-Clients, die Rocket.Chat anbietet (Download über ct.de/yztj). Hier scheitert die Umleitung nach erfolgter Anmeldung bei Nextcloud. Der Fehler wird schon bei GitHub diskutiert, ist aber noch nicht gelöst.

Bevor Sie Ihren Server für die Nutzer freigeben, sollten Sie sich die Zeit nehmen, alle Seiten in den Admin-Oberflächen durchzugehen und an Ihre Bedürfnisse anzupassen. Vieles von dem, was



Ende-zu-Ende-Verschlüsselung ist noch im Beta-Zustand. Auf jedem Gerät muss der Nutzer ein Kennwort eingeben, das ihm die Oberfläche nur einmalig anzeigt.

Nextcloud und Rocket.Chat können, lernen Sie bei der Gelegenheit kennen. Sinnvoll ist es zum Beispiel, einen Mailserver anzugeben, damit Cloud und Chat Benachrichtigungen verschicken können.

Hochsicherheit

In der Standardeinstellung sind alle Nachrichten transportverschlüsselt, der Server-Besitzer könnte die Nachrichten aber aus der MongoDB-Datenbank herausfummeln und auslesen. Wer seinen Nutzern auch Ende zu Ende verschlüsselte Nachrichten anbieten möchte, kann das noch als experimentell gekennzeichnete Feature in der Administration unter „Ende-zu-Ende-Verschlüsselung“ aktivieren. Alle Benutzer sehen einmalig am oberen Rand einen Hinweis, dass die Funktion aktiviert wurde. Anschließend können sie einen Schlüssel herauskopieren, der nicht auf dem Server gespeichert wird. Dieser muss auf jedem neuen Gerät eingetragen werden.

Um ein Gespräch Ende zu Ende zu verschlüsseln, klicken Sie in einem Dialog oben rechts auf die drei Punkte und im aufklappenden Menü auf „E2E“. Ein grüner Schlüssel zeigt an, dass die Nachrichten verschlüsselt sind. Der große Haken zum aktuellen Zeitpunkt: Die Mobil-Apps haben die Ende-zu-Ende-Verschlüsselung noch nicht eingebaut, das Feature steht aber weit oben auf der Liste der App-Entwickler, geplant war es mal für das erste Quartal 2019.

Massen-Import

Hat man nur fünf Benutzer, kann man alle Namen, Benutzernamen und Mailadressen problemlos per Hand in der Nextcloud-Oberfläche eintragen und sie in Gruppen zuweisen. Wer dagegen einen Verein mit 50 oder 100 Mitgliedern zu versorgen hat, wünscht sich schnell einen Import über eine CSV-Datei. Nextcloud hat eine solche Funktion leider nicht eingebaut, lässt sich aber über ein API fernsteuern. Auf dieser Grundlage haben wir ein kleines Skript gebaut und in einen Container verpackt. Sie finden es mit einer kurzen Dokumentation im Ordner „importer“ im GitHub-Repository, das Sie bereits heruntergeladen haben.

Offene Baustellen

Fertig ist ein Server-Dienst natürlich nie. Die Zusammenstellung ist eine Grundlage für eine auf OAuth basierende private Cloud. Im nächsten Schritt sollten Sie sich eine Strategie zur regelmäßigen Datensicherung überlegen. In einer der nächsten Ausgaben stellen wir einen containerisierten Ansatz vor. *(jam@ct.de)* c't

Literatur

[1] Peter Schüler und Keywan Tonekaboni, Harter Wettbewerb, Sieben Messenger gegen WhatsApp, c't 11/2019, S. 72
[2] Oliver Lau, Gottvertrauen, Benutzer von Web-Anwendungen mit Hilfe von OAuth 2.0 authentifizieren, c't 7/2014, S. 190
[3] Uli Ries, Let's Encrypt!, SSL/TLS-Zertifikate gratis für alle, c't 4/2018, S. 80

***Dokumentation:* ct.de/yztj**

Einstellungen für OAuth in Rocket.Chat

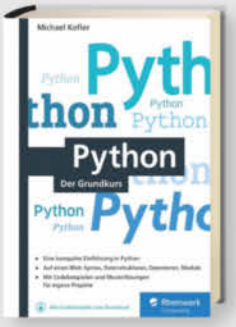
Feld	Inhalt
Aktivieren	Ja
URL	https://next.<IHRE_DOMAIN>/
Pfad des Token	index.php/apps/oauth2/api/v1/token
Token gesendet über	Kopfzeile
Identity Token gesendet via	wie „Token Sent Via“
Identitätspfad	ocs/v2.php/cloud/user?format=json
Autorisierungspfad	index.php/apps/oauth2/authorize
Bereich	openid
Param Name für Access Token	access_token
ID	<Client-Identifikationsmerkmal aus der Nextcloud-Oberfläche>
Geheimer Schlüssel	<Geheimnis aus der Nextcloud-Oberfläche>
Anmeldungsart	Redirect
Text des Buttons	<Freitext, zum Beispiel „zentrale Anmeldung“>
Feld für Benutzernamen	ocs.data.id
Rollen/Gruppen Feld	roles
Übernehme Rollen von SSO	nein
Benutzer zusammenführen	ja

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Für Wissenshungrige

Ausgewählte Fachliteratur

shop.heise.de/buecher



Michael Kofler

Python

Diese Python-Einführung konzentriert sich auf das Wesentliche und zeigt Ihnen, wie Sie die Sprache in eigenen Projekten einsetzen. Erfahren Sie praxisgerecht, wie Sie mit Python Daten verarbeiten, den Raspberry Pi ansteuern, wiederkehrende Aufgaben automatisieren und vieles mehr.

ISBN 9783836266796
shop.heise.de/python-buch

14,90 € ›

BEST-SELLER

Christian Solmecke, Sibel Kocatepe

DSGVO für Website-Betreiber

Ihr Leitfaden für die sichere Umsetzung der EU-Datenschutz-Grundverordnung. Experten erklären Schritt für Schritt, wie Sie Ihren Webauftritt vollständig rechtskonform gestalten – gut verständlich auch für Nichtjuristen.

ISBN 9783836267120
shop.heise.de/dsgvo-websites

39,90 € ›

BEST-SELLER

Jörg Frochte

Maschinelles Lernen (2. Auflg.)

Maschinelles Lernen ist ein interdisziplinäres Fach, das die Bereiche Informatik, Mathematik und das jeweilige Anwendungsgebiet zusammenführt.

In diesem Buch werden alle drei Teilgebiete gleichermaßen berücksichtigt.

ISBN 9783446459960
shop.heise.de/maschinelles-lernen

38,00 € ›

BEST-SELLER

Ralf Steck

CAD für Maker

Eigene DIY-Objekte mit FreeCAD, Fusion 360, SketchUp & Tinkercad designen! Grundlagen der CAD-Modellierung, die nötige Hardware, 3D-Scanning und alle relevanten Daten zu den vorgestellten Projekten auch im Netz.

ISBN 9783446450202
shop.heise.de/cad-buch

25,90 € ›

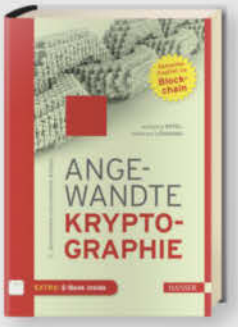
Ralf Wirdemann

SCRUM mit User Stories

Optimieren Sie Scrum mit Hilfe von User Stories hinsichtlich eines kundenorientierten Anforderungsmanagements. Außerdem: konkrete Empfehlungen für Entwickler, um User Stories erfolgreich einzusetzen.

ISBN 9783446450523
shop.heise.de/scrum-stories

32,00 € ›



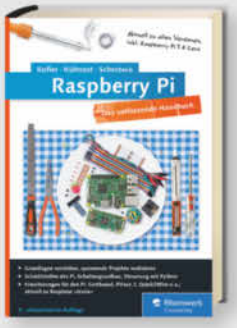
Wolfgang Ertel, Ekkehard Löhmann

Angewandte Kryptographie

Ziel des Buches ist es, Grundwissen über Algorithmen und Protokolle zu vermitteln und kryptographische Anwendungen aufzuzeigen. Mit so wenig Mathematik wie nötig, aber vielen Beispielen, Übungsaufgaben und Musterlösungen.

ISBN 9783446454682
shop.heise.de/kryptographie

32,00 € ›



Michael Kofler, Charly Kühnast, Christoph Scherbeck

Raspberry Pi, 5. Auflage

Das umfassende Handbuch mit über 1.000 Seiten komplettem Raspberry-Wissen, um richtig durchstarten zu können. Randvoll mit Grundlagen und Kniffen zu Linux, Hardware, Elektronik und Programmierung. Aktuell zu allen Versionen, inkl. Raspberry Pi 3B+ und Zero W!

ISBN 9783836265195
shop.heise.de/raspberry-5

39,90 € ›

Hans-Georg Schumann

Calliope mini für Kids

Die wichtigsten Bestandteile des Calliope mini mit allen Sensoren kennenlernen und ausprobieren. Mit vielen kleinen Calliope-Projekten für die Schule und zu Hause wie Würfelspiele, Farbthermometer, Alarmanlage, Wasserwaage, Funkgerät uvm.

ISBN 9783958458598
shop.heise.de/calliope-kids

19,99 € ›

PORTOFREI AB 15€ BESTELLWERT

Ab einem Einkaufswert von 15€ und für Heise Medien- und Maker Media-Abonnenten sind alle Produkte versandkostenfrei. Preisänderungen vorbehalten.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

und Maker!

Zubehör und Gadgets

shop.heise.de/gadgets

NEU

Waveshare Game HAT für Raspberry Pi

Ein Muss für jeden Retro Gamer! Verwandeln Sie Ihren Raspberry Pi in kürzester Zeit in eine Handheld-Konsole. Mit Onboard-Speakern, 60 Frames/s, Auflösung von 480x320 und kompatibel mit allen gängigen Raspberrys.

shop.heise.de/game-hat **41,90 € ›**

BEST-SELLER

ODROID-GO

Mit diesem Bausatz emulieren Sie nicht nur Spiele-Klassiker, sondern programmieren auch in der Arduino-Entwicklungsumgebung.

shop.heise.de/odroid **49,90 € ›**

NEU

Orbsmart Airmouse AM-1

Die kabellose Orbsmart vereint Maus und QWERTZ-Tastatur in einem Gerät: steuern Sie Mini-PCs und Mediaplayer kabellos und smart. Kompatibel mit Windows, Linux, Android, Apple uvm. Schnell geladen mit beiliegendem Micro-USB-Kabel.

shop.heise.de/orbsmart **39,90 € ›**

DAUER-TIEFPREIS

Raspberry Pi 3 B+ Starterset Black Edition

Direkt loslegen mit dem neuen Starterset Black Edition: Raspberry Pi 3 Modell B+, 16 GByte micro SD, HDMI-Stecker mit Netzteil und Case.

shop.heise.de/raspi-black ~~64,90 €~~ nur **59,90 € ›**

Calliope mini

Alle können coden - und das mit ganz viel Spaß! Mit wenigen Klicks können auf einem angeschlossenen Rechner eigene Programme für den Microprozessor entworfen werden, die den Calliope mini zum Leben erwecken.

Auch erhältlich: Case oder Starter-Set!

shop.heise.de/calliope **39,90 € ›**

Make: Teatimer „Teeodohr“

Lassen Sie Teeodohr die Ziehzeit Ihres Heißgetränks zwischen drei und zwölf Minuten sekundengenau überwachen! Kompletter Bausatz mit Microcontroller und allen Teilen aus dem Make Magazin. Anleitung online verfügbar.

shop.heise.de/make-teehase **39,90 € ›**

NEU

Retro-Shirts von c’t

„Never change a running system“ - eine Weisheit, die seit Ewigkeiten Gültigkeit besitzt. Holen Sie sich den c’t 86 - den ersten Selbstbau-16-Bit-Computer mit 8086-Prozessor von c’t als hochwertiges schwarzes T-Shirt in den Größen S bis 4XL!

Fans der ersten Stunde tragen alternativ das erste c’t-Logo von 1983 auf der Brust.

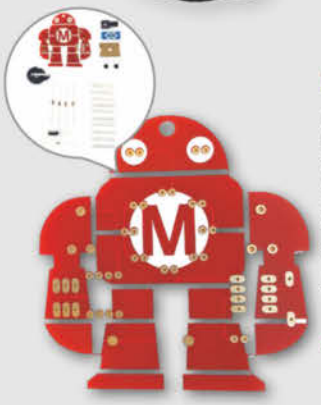
shop.heise.de/ct-shirts **je 15,00 € ›**

NEU

JoyPi - Experiment und Education Koffer

Die umfassende Educationlösung auf Rapberry-Basis eignet sich perfekt für den Einstieg in die Elektrotechnik und Programmierung. Komplett mit Sensoren, Displays, Buttons, Modulen und Motoren in einem praktischen Experimentier-Koffer.

shop.heise.de/joypi **238,90 € ›**



Makey Lötbausatz

Das blinkende Maker-Faire-Maskottchen Makey ist ein Hingucker und auch der ideale Einstieg für die ersten eigenen Löterfahrungen. Die konturgefräste Platine kommt zusammen mit Zubehör und Leuchtdioden, die den Eindruck eines pulsierenden Herzens erwecken.

Jetzt neu mit Schalter!

shop.heise.de/makey-bausatz **ab 4,90 € ›**

iFixit 112-Bit Driver-Kit Manta

112 hochwertig produzierte Bits aus Stahl für Elektronikreparaturen aller Art: Kreuzschlitz, Gamebit, Pentalobe, Sechskant, Steckschlüssel, Torx und viele mehr! Mitsamt 4 mm und 1/4“ Präzisions-Bithalter aus Aluminium und magnetischer Sortierschale.

shop.heise.de/ifixit-manta **59,90 € ›**

Bestellen Sie ganz einfach online unter **shop.heise.de** oder per E-Mail: **service@shop.heise.de**

heise shop
shop.heise.de ›

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Flieg, Ikarus, flieg!

Hübsches Grusel-Adventure mit vielen Schwächen

Hoch hinaus wie ein griechischer Gott will das Horror-Abenteuer Close to the Sun des italienischen Indie-Entwicklers Storm in a Teacup. Deutlich versteht sich das Spiel als Hommage an Bioshock und viele Fans hatten einen Blick darauf geworfen. Dem modernen Kultspiel eifert es jedoch vergeblich nach.

Von Andreas Müller

Der antike Ikarus-Mythos erzählt von einem jungen Griechen, der sich mit selbstgebauten Flügeln zu nahe an die Sonne wagt und deshalb von den Göttern für seinen Frevel bestraft wird. Ikarus gilt als Sinnbild des übermütigen Menschen, dessen Taten scheitern. Für Close to the Sun ist die Geschichte von zweierlei Bedeutung: zum einen, weil es das Motiv auf die Wissenschaft Ende der 19. Jahrhunderts überträgt und zum anderen, weil sich die Entwickler zu viel zugemutet haben.

Ein geheimnisvolles Wissenschaftsparadies auf dem Meer, Art-Déco-Bauten und Quantenphysik – das wird Bioshock-Fans bekannt vorkommen. In Close to the Sun ist es die Journalistin Rose, die auf der Suche nach ihrer Schwester auf einem gewaltigen Schiff namens Helios landet. Von Nikola Tesla als großer Experimentierbaukasten für die größten Denker des 19. Jahrhunderts geschaffen, ist es nun ein riesiger Friedhof. Rose stolpert durch dunkle Gänge, vorbei an imposanten, kunstvollen Bauten und über zahlreiche Leichen, um hinter das Geheimnis der Helios und dem Verschwinden ihrer Schwester zu kommen.

Ähnlich wie in sogenannten Walking-Simulatoren wie Gone Home erkunden Spieler in Ego-Perspektive das Schiff, finden Dokumente und lassen sich von einem Unbekannten durch die Korridore leiten. Langsam stoßen sie auf Hinweise über ein missglücktes Quanten-Experiment in dem Roses Schwester eine wesentliche Rolle spielte.

Déjà vu auf dem Meer

Die Story orientiert sich im Szenario und in ihren Wendungen enorm an Irrationals modernem Videospielklassiker Bioshock, verzichtet aber auf jegliche Baller-Sequenzen. Zu viel soll hier aber nicht verraten werden: Nichts ist so wie es scheint, Hilfe findet Rose an unerwarteter Stelle und sogar ihre Rolle in dem Drama ist nicht so klar definiert, wie es zunächst scheint.

Fans von Herausforderungen sind hier fehl am Platz: Ab und an stößt man auf ein paar einfache Schalterrätsel, bei denen es darum geht, den richtigen Code einzugeben oder Symbole in bestimmter Reihenfolge anzuordnen. Ein wahnsinniger Mörder und Besucher aus anderen Dimensionen sorgen am Ende eines Abschnitts für Tempo: Um ihnen zu entfliehen, hechtet man über Hindernisse, um den rettenden Ausgang aus den verwinkelten Schiffsgängen zu finden.

Das alles ist stimmungsvoll in Szene gesetzt. Zwar sehen die Art-Déco-Bauten ihren Gegenstücken aus Bioshock zum Verwechseln ähnlich, verfehlen aber in den Details nicht ihre Wirkung. Flackernde Lichter, eine dezente Geräuschkulisse und imposante Ruinen erzeugen eine morbide Atmosphäre. Leider ist diese Bildgewalt das einzig Herausragende in dem Rätsel-Abenteuer.

Es fehlen die kleinen Details, die Walking-Simulatoren auszeichnen. Die Entwickler kratzen nur an der Oberfläche eines großen Dramas. Close to the Sun ähnelt einer Episode aus der Fernsehserie Twilight Zone, die am Ende nur durch eine unerwartete Story-Wendung überrascht. Bei so viel Oberflächlichkeit bleibt das Gefühlsleben der Spielfiguren unangetastet. Nach knapp fünf Stunden endet das Abenteuer abrupt und lässt den Spieler ratlos und ernüchtert zurück.

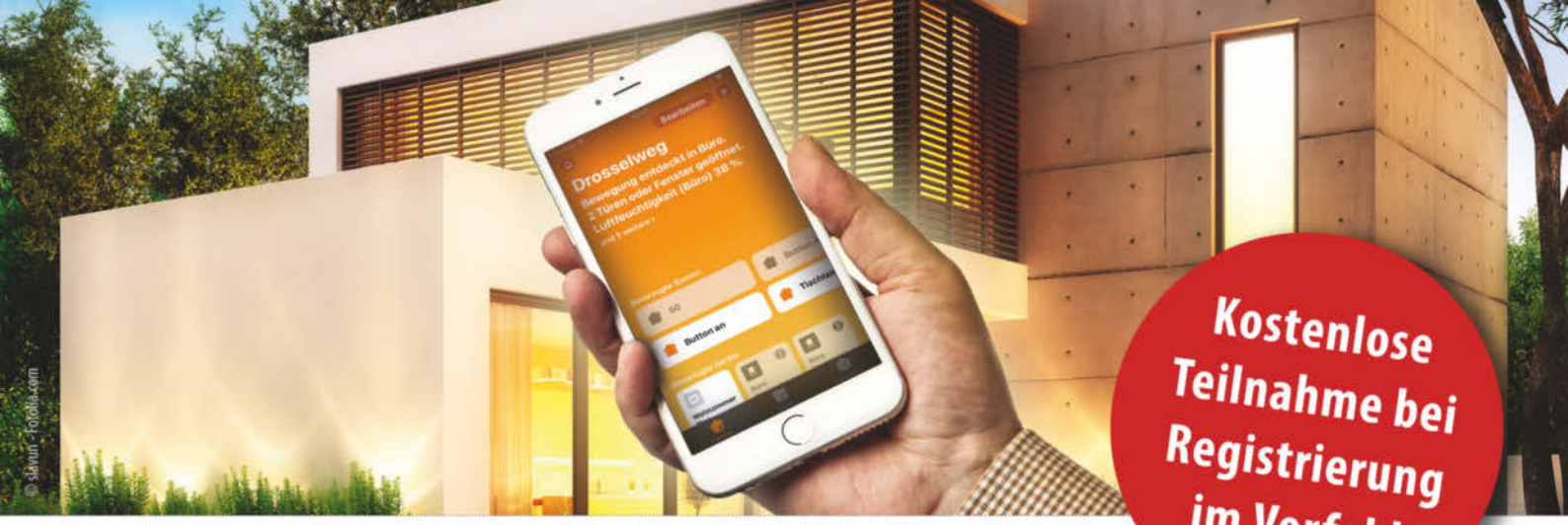
Am Ende ist in Close to the Sun von allem etwas und davon zu wenig: zu wenig Horror, zu wenige Rätsel und besonders für einen Walking-Simulator zu wenig Story. Vollmundig versprechen die Titel der einzelnen Kapitel Hinweise auf die griechische Sagenwelt, aber es bleibt beim beliebigen Name-Dropping. Letztendlich geht es um Wissenschaftler, die wie Ikarus übermütig wurden und mit ihren Experimenten das Raum-Zeit-Gefüge durcheinanderbringen. Für Genrefans ist das unterhaltsam, aber nicht sehr tiefgründig.

Eine interessante Kulisse und ihre gelungene audiovisuelle Umsetzung können nicht darüber hinwegtäuschen, dass in Close to the Sun kaum eigenständige Ideen stecken. Die Entwickler wählen den vermeintlich sicheren Weg und verzichten auf bewährte Indie-Qualitäten: aus der Nische heraus Genres aufzubrechen und abseits des Massengeschmacks zu variieren. Für eine übermütige Reise zur Sonne ist das zu wenig. *(jube@ct.de)* c't

Close to The Sun

Horror-Abenteuer	
Vertrieb / Entwicklung	Wired Productions / Storm in a Teacup, www.closetothesungame.com
Systeme	Windows ab 10
Preis	30 €

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.



© slavun - Fotolia.com

Kostenlose Teilnahme bei Registrierung im Vorfeld

HomeKit konkret

28. bis 29. Juni 2019 • Heise Medien Verlagshaus Hannover

Ausstellung, Fachvorträge und Workshops rund um das Thema „Das vernetzte, intelligente Heim mit Apples HomeKit“

HomeKit: Stand der Dinge

- Erfolge und Probleme: was kann Apple tun, um den Standard besser und erfolgreicher zu machen
- Vor- und Nachteile von HomeKit gegenüber Google Home und Amazon Alexa
- Kompatibilität, Datenschutz und Sicherheit: Was Anwender wissen sollten

Produkte

- 50 HomeKit-Produkte im Test: Erfahrungen der Redaktion
- Die Apps der Hersteller und Apples Home-App
- Von iPhone bis HomePod: Apple-Geräte zur Bedienung und als Steuerzentrale

Praxis

- Szenen, Regeln, Bedingungen: Konfigurieren und Automatisieren der Geräte (Workshop geplant)
- Sprachsteuerung mit Siri, auch von Mitbewohnern
- Welche Probleme es noch gibt und wie man sie lösen kann (Workshop geplant)
- Andere (nicht HomeKit-fähige) Geräte einbinden mit Homebridge (Workshop geplant)

Mehr Informationen unter: **www.heise-events.de/homekit**

Goldpartner: ComLine Ihr IT-Distributor; Autorisierter Distributor; eve.

Silberpartner: GARDENA; EIMSIG

Bronzepartner: Jäger DIREKT

Eine Veranstaltung von Mac & i

Organisiert von heise Events

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

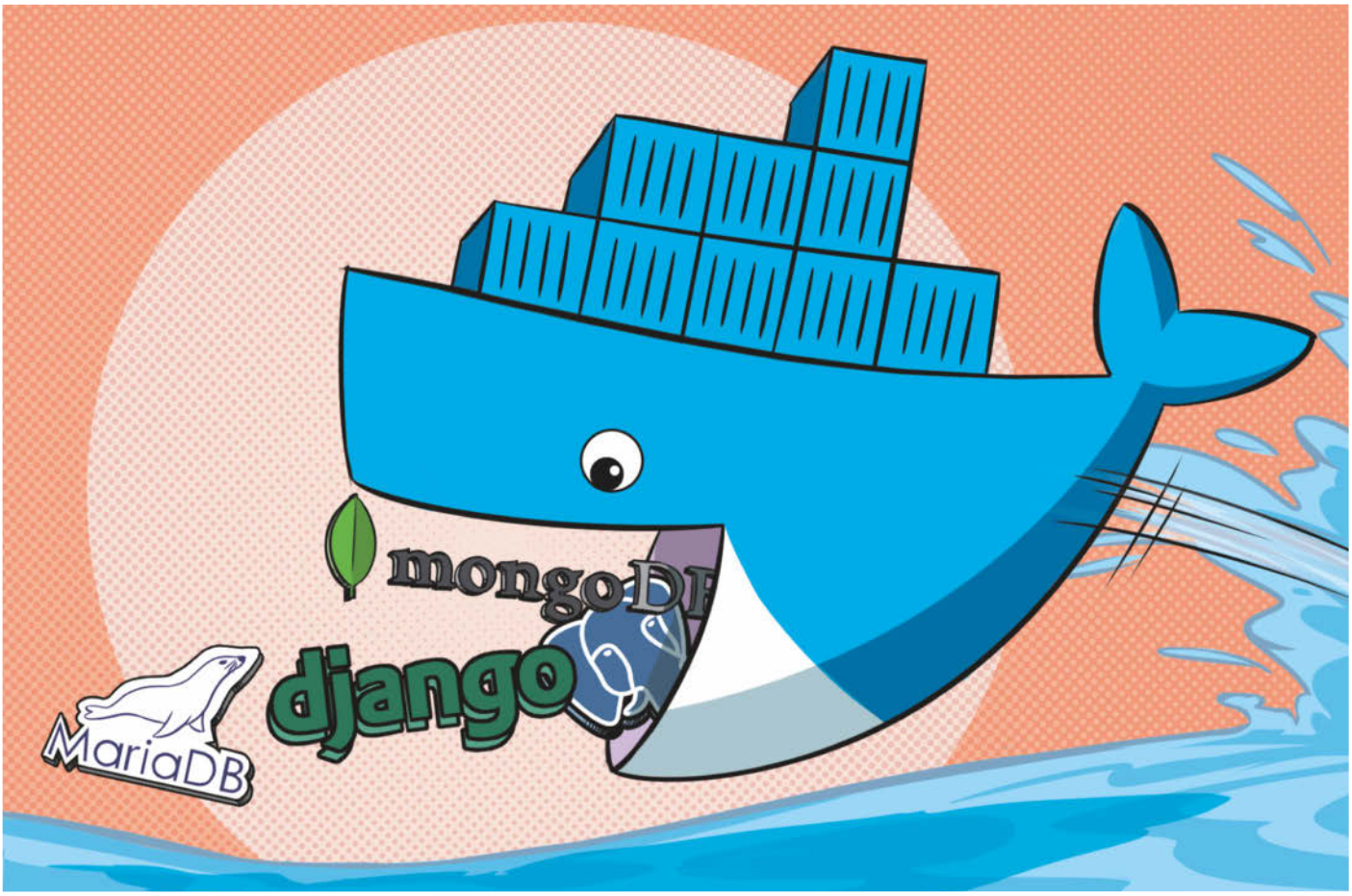


Bild: Albert Hulm

Schlange im Wal

Django-Webanwendungen in Docker-Containern betreiben

Dass sich Django an „Profis mit Deadlines“ richtet, zeigt sich auch, wenn man die Python-Webapps in Docker-Container verpacken will. Dafür müssen nämlich gleich drei Container Hand in Hand arbeiten. Wir zeigen, wie Sie das einrichten, ohne Ihre Deadline zu verpassen.

Von Pina Merkert

Fürs Containern von Django-Projekten bietet der DockerHub bisher wenig brauchbare Angebote. Das liegt daran, dass Python-Webanwendungen mit Virtualenv schon seit Langem in eigenen Umgebungen laufen, die Abhängigkeiten und Bibliotheksversionen von denen des Systems trennen. Wer auf dem Webserver aber nicht nur Python-Projekte betreibt, setzt besser auf Docker-Container – auch für Django.

Für Django im Container muss ein Prozess die Anfragen aus dem Internet an Views verteilen. Die Dokumentation betont ausdrücklich, dass Djangos Development-Server dafür nicht gedacht ist. Stattdessen kommt bei Python-Anwendungen das WSGI-Protokoll zum Einsatz. Das implementieren verschiedene WSGI-Server, der Verbreitetste ist uWSGI. Django erzeugt automatisch eine `wsgi.py` in der Haupt-App, an die uWSGI andockt.

Der WSGI-Server kümmert sich aber trotzdem nur um die Anfragen in den Python-Code. Die üblicherweise zu einem Django-Projekt gehörenden statischen Dateien wie Bilder, CSS oder Uploads von Usern sollte unbedingt ein im Vergleich zum Development-Server schnellerer Webserver wie Nginx oder Apache ausliefern.

Zuletzt gehört zu einem Django-Setup auch immer eine SQL-Datenbank wie MariaDB. Damit beschäftigt eine Django-Anwendung bereits drei unterschiedliche Container: einen WSGI-Server mit dem Python-Code, ein vorgeschalteter Webserver und mindestens ein Container für die Datenbank. Derer Herr zu werden ist aufwendig. Zum Glück gibt es Docker-Compose.

Umgebungsvariablen

Im Idealfall enthalten Docker-Container nur die Software. Dateien gehören in Volumes und alle anderen Einstellungen in Umgebungsvariablen. Django bringt aber den praktischen Development-Server mit, den man am liebsten mit einer frisch ausgecheckten `settings.py` benutzen können möchte. Für unser Beispielprojekt „Nutria“, eine Lebensmitteldatenbank, sollte die Datei auch ohne Umgebungsvariablen für die lokale Entwicklung funktionieren. An Nutria arbeiten wir nämlich noch fleißig.

Eine elegante Lösung besteht darin, `settings.py` so anzupassen, dass es im Container die Konfiguration aus Umgebungsvariablen liest, die man bequem in `docker-compose.yml` definiert. Fehlen die Variablen, fällt die Konfigurationsdatei auf

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Standardwerte zurück, die den Development-Server konfigurieren (beispielsweise mit SQLite statt MariaDB).

`settings.py` importiert dafür `os` und liest mit `os.getenv()` Umgebungsvariablen aus. Der Funktion kann man als weiteren Parameter nach dem Namen einen Standardwert übergeben, den sie zurückgibt, falls die Variable nicht gesetzt ist:

```
DATABASES = {
  'default': {
    'ENGINE': os.getenv(
        'NUTRIA_DB_ENGINE',
        'django.db.backends.sqlite3'),
    'NAME': os.getenv(
        'NUTRIA_DB_NAME',
        os.path.join(BASE_DIR,
                     'db.sqlite3')),
  }
}
```

Braucht nur eine der Konfigurationen einen Dictionary-Key, kann `settings.py` den auch nur dann setzen, wenn die Umgebungsvariable existiert:

```
ndbu = os.getenv('NUTRIA_DB_USER')
if ndbu:
  DATABASES['default']['USER'] = ndbu
```

Nach diesem Schema haben wir die `settings.py` unseres Projekts so umgebaut, dass sie ohne Änderungen sowohl für den Development-Server als auch für unser Produktivsystem mit Docker funktioniert (siehe ct.de/y9ef).

Datenbank andockern

Mit einer `settings.py`, die Umgebungsvariablen liest, ist es ein Leichtes, in `docker-compose.yml` den Datenbankcontainer mit den gleichen Einstellungen zu konfigurieren wie den Django-Container (um einige Variablen gekürzt):

```
version: "3.7"
services:
  nutria_maria:
    image: mariadb:10
    volumes:
      - ./nutriaMaria:/var/lib/mysql
    environment:
      - MYSQL_DATABASE=nutria
      - MYSQL_USER=nutria
      - MYSQL_PASSWORD=zbakhKStr54
      - MYSQL_RANDOM_ROOT_PASSWORD=yes
    restart: always
  nutria:
    build: .
    volumes:
     - ./static:/usr/share/nginx/html
    environment:
     - NUTRIA_DB_ENGINE=↵
          ↳django.db.backends.mysql
     - NUTRIA_DB_NAME=nutria
     - NUTRIA_DB_USER=nutria
     - NUTRIA_DB_PASSWORD=zbakhKStr54
     - NUTRIA_DB_HOST=nutria_maria
     - NUTRIA_DB_PORT=3306
    depends_on:
     - nutria_maria
    restart: always
```

Die beiden Container kommunizieren per TCP, allerdings über das virtuelle Netzwerk von Docker, sodass MariaDB von außen nicht über Port 3306 erreichbar ist – und das ist auch gut so.

Damit Docker den Django-Container nie ohne seine Datenbank startet, steht `nutria_maria` in `depends_on:`. Die Zeile `restart: always` sorgt dafür, dass Docker die Container neu startet, wenn sie mal wegen eines Fehlers abschmieren. Unter ct.de/y9ef finden Sie die ungekürzte `docker-compose.yml`.

Django verheiraten

Die Zeile `build:` im Django-Container verrät bereits, dass Docker für diesen Container kein fertiges Image verwenden kann und ihn anhand eines `Dockerfile` (siehe ct.de/y9ef) bauen muss.

```
FROM debian
ENV LANG C.UTF-8
ENV PYTHONUNBUFFERED 1
RUN apt-get update && \
  apt-get upgrade -y && \
  apt-get install -y \
    python3 \
    python3-dev \
    python3-setuptools \
    python3-pip \
    libmariadbclient-dev && \
    pip3 install uwsgi mysqlclient && \
  rm -rf /var/lib/apt/lists/*
COPY requirements.txt
/home/docker/requirements.txt
COPY nutriaDB /var/www/
COPY docker-setup/uwsgi-app.ini
/etc/uwsgi/apps-enabled/uwsgi-app.ini
COPY docker-setup/init_and_run.sh
/home/docker/init_and_run.sh
WORKDIR /home/docker/
RUN pip3 install -r requirements.txt
EXPOSE 3031
CMD ["/home/docker/init_and_run.sh"]
```

Das Image baut auf einem normalen Debian auf (Zeile 1) und setzt zunächst zwei Umgebungsvariablen. `ENV LANG C.UTF-8` aktiviert UTF-8-Unterstützung, ohne die weder die Konsole noch das Python im Container Umlaute verarbeiten. `ENV PYTHONUNBUFFERED 1` deaktiviert das Puffern bei Pythons I/O-Operationen. Mit aktiviertem Puffer landen Ausgaben nicht sofort im Log, was das Debugging erschweren kann.

Ab Zeile 4 installiert Docker die nötigen Systempakete mit Debians Paketmanager `apt`. Damit `apt-get install` funktioniert, muss das System dafür zuerst mit `apt-get update` die Paketquellen laden. `rm -rf /var/lib/apt/lists/*` löscht die nach getaner Arbeit am Ende wieder (Zeile 13), um den Platz zu sparen.

Die bei Debian mitgelieferte Version von uWSGI war uns zu alt, weshalb das Dockerfile den WSGI-Server mit dem Python-Paketmanager aus dem Package Index (PyPi) installiert (Zeile 12).

Es folgen in Zeile 14 bis 17 vier Kopierbefehle, die Code und Configfiles dort platzieren, wo die Software sie standardmäßig erwartet. Der Code der Anwendung liegt im Verzeichnis `nutriaDB`, da wir diesen Namen beim Erstellen des Projekts mit `django-admin` angegeben hatten. Im Container platziert Docker ihn im Verzeichnis `/var/www/`, da Webserver üblicherweise Dateien aus diesem Verzeichnis ausliefern. Dass uWSGI den Code dort sucht, definiert allerdings die Konfigurationsdatei im nächsten `COPY`-Befehl (Zeile 15).

Die Konfigurationsdateien haben wir für unser Projekt im Unterordner `docker-setup/` gesammelt. uWSGI erwartet die Konfiguration für das Projekt später im Ordner `/etc/uwsgi/apps-enabled/` (Zeile 16 im `Dockerfile`). In der `uwsgi-app.ini` gibt es unter anderem folgende Zeilen:

```
[uwsgi]
socket = :3031
chdir = /var/www/
wsgi-file = /var/www/nutriaDB/wsgi.py
```

Anhand der Pfade bei `chdir` und `wsgi-file` erkennt uWSGI, wo das Projekt liegt. Wichtig ist außerdem der Port 3031, unter dem der Webserver später uWSGI erreichen kann. Die ungekürzte Datei und die uWSGI-Dokumentation, die die restlichen Einstellungen erklärt, finden Sie über ct.de/y9ef.

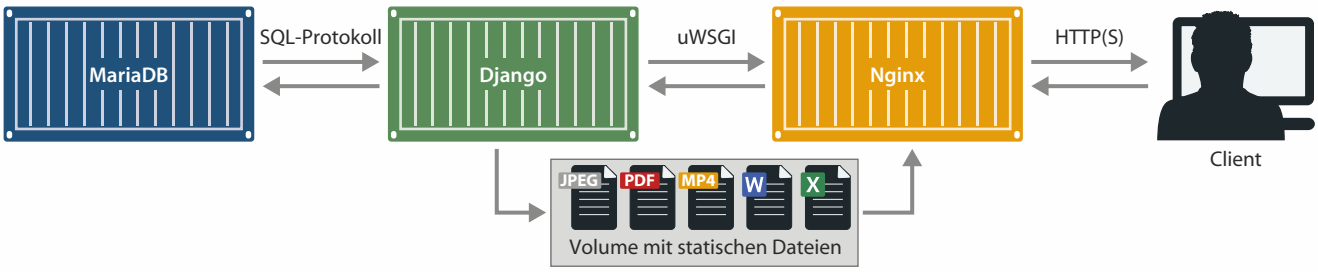
Das letzte `COPY` (Zeile 17 im Dockerfile) platziert ein Bash-Skript, das der Container ganz am Ende ausführen soll. Dazu später mehr.

Zeile 18 (`WORKDIR /home/docker/`) legt das Arbeitsverzeichnis für uWSGI fest.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Django im Containerbetrieb

Der Betrieb von Django in Containern unterscheidet sich strukturell nur minimal vom klassischen Setup. Hier sind jedoch die einzelnen Dienste wie Datenbank, Django-Instanz und Nginx über verschiedene Protokolle über das interne Docker-Netzwerk verbunden. Lediglich der Nginx-Container ist von außen erreichbar. Dieser hat außerdem noch lesenden Zugriff auf das Docker-Volume mit den von Django erzeugten statischen Dateien.



Zeile 19 installiert die in `requirements.txt` definierten Abhängigkeiten und eine Bibliothek zum Zugriff auf die MariaDB mit pip

Mit `EXPOSE 3031` in Zeile 20 gibt der Container seinen Port 3031 im Docker-internen virtuellen Netzwerk frei. Die letzte Zeile führt das zuvor kopierte Bash-Skript aus, sobald der Container losläuft.

manage.py vor uWSGI

Das im `Dockerfile` aufgerufene Bash-Skript ist nötig, da der Container nicht sofort mit `/usr/local/bin/uwsgi --ini /etc/uwsgi/apps-enabled/uwsgi-app.ini` den WSGI-Server aufrufen darf. Vorher sollte der Container nämlich noch mehrere `manage.py`-Befehle ausführen, die Datenbanktabellen anlegen, User erzeugen und Initialwerte in die Datenbank schreiben. Erst in der letzten Zeile startet es uWSGI, nachdem alle Vorarbeiten abgeschlossen sind:

```
#!/usr/bin/env bash
cd /var/www
python3 manage.py wait_for_db
python3 manage.py migrate || {
    echo 'migrate failed' ; exit 1; }
python3 manage.py collectstatic
python3 manage.py initadmin
python3 manage.py initial_data
cd /home/docker
/usr/local/bin/uwsgi --ini ↵
↳/etc/uwsgi/apps-enabled/uwsgi-app.ini
```

Für die `manage.py`-Befehle sollten Sie beachten, dass diese auch funktionieren sollten, wenn die Datenbank bereits sinnvolle Daten enthält. Sie müssen also jeweils überprüfen, ob Ihr Werk schon getan ist und nur bei Bedarf tätig werden. `manage.py migrate` und `manage.py collectstatic` funktionieren standardmäßig so. Der Befehl `wait_for_db` ist eine Eigenkreation, die dieser Artikel später noch im Detail erklärt.

Die Ergänzung `|| { echo 'migrate failed' ; exit 1; }` hinter `migrate` sorgt dafür, dass sich das Skript mit dem Return-Code `1` beendet, falls `migrate` fehlschlägt. Dank `restart: always` in `docker-compose.yml` startet der Container dann neu und versucht es noch mal. Ohne `exit 1;` liefe das Skript einfach weiter.

Rezeptionist Nginx

Ein nur intern erreichbarer WSGI-Server hilft wenig, um ein Django-Projekt ins Netz zu bringen. Deswegen sitzt davor ein Webserver, beispielsweise Nginx, der zwei Aufgaben übernimmt: Zuerst liefert er die statischen Dateien, die `manage.py collectstatic` eingesammelt hat, ohne Umwege aus. Für alle anderen Pfade fragt er uWSGI und damit die Django-Anwendung nach einer Antwort oder Fehlermeldung. Für Nginx sieht die Konfiguration dafür so aus:

```
server{
    listen 80;
    charset utf-8;
    index index.html index.htm;
    root /var/www;
    location /media/  {
        alias /var/www/media/;
    }
    location /static/ {
        alias /var/www/static/;
    }
    location / {
        uwsgi_pass  nutria:3031;
        include     uwsgi_params;
    }
}
```

Die beiden `location`-Blöcke für `/media/` und `/static/` verweisen auf das Verzeichnis mit den statischen Dateien.

Damit die im Container zur Verfügung stehen, konfiguriert `docker-compose.yml` Volumes wie dieses: `- ./static:/usr/share/nginx/html:ro`. Die Zeile `uwsgi_pass nutria:3031;` im Block `location /` gibt die Anfragen an Django ins virtuelle Docker-Netz an den vorhin freigegebenen Port 3031 weiter.

Damit der Nginx-Container diese Konfiguration findet, linkt ein Volume sie aus dem Verzeichnis `docker-setup/` so in den Container, dass sie dort die Standardkonfiguration überschreibt:

```
nutria_nginx:
  image: nginx:alpine
  volumes:
   - ./docker-setup/nginx-app.conf:↵
  ↳/etc/nginx/conf.d/default.conf:ro
   - ./static:↵
          ↳/usr/share/nginx/html:ro
  depends_on:
   - nutria
  ports:
   - "127.0.0.1:8504:80"
  restart: always
```

Die in `depends_on:` definierte Abhängigkeit zum Django-Container `nutria` erzwingt eine saubere Startreihenfolge der Container. Die Angabe `"127.0.0.1:8504:80"` in `ports:` nutzt unsere Konfiguration, weil sie auf dem Server noch hinter einem Reverse-Proxy läuft, der Port 80 belegt. Der leitet bei Bedarf an Port 8504 weiter, wo der Container antwortet, für den das wie eine Anfrage auf Port 80 aussieht. Soll der Container direkt antworten, reicht die Angabe `80:80`, sodass Docker keine Ports mehr umsetzt.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

In der beschriebenen Form funktioniert das Set-up bereits – allerdings erst beim zweiten Start. Beim ersten Versuch kommt es nämlich zu einer Race-Condition zwischen MariaDB und Django. `depends_on` regelt zwar, dass MariaDB vor Django startet, allerdings registriert `docker-compose` den MariaDB-Container bereits als laufend, wenn der Datenbankprozess gestartet ist.

Beim ersten Start muss der die Datenbank aber erst noch initialisieren, sodass die noch nicht bereit ist, obwohl Docker davon ausgeht. Startet dann sofort Django, schlagen die Datenbankmigrationen fehl.

Abhilfe schafft ein selbst geschriebener `manage.py`-Befehl, der die Erreichbarkeit der Datenbank prüft und wartet, falls sie noch nicht bereit ist. Dafür reicht nach einem `from django.db import connection` ein `connection.ensure_connection()`. Der Befehl wirft nämlich einen `OperationalError`, wenn die Datenbank nicht erreichbar ist. Als `manage.py`-Befehl sieht das wie folgt aus und funktioniert mit allen Datenbank-Backends, die Django unterstützt:

```
from django.core.management.base \
                    import BaseCommand
from django.db import connection
from django.db.utils \
                import OperationalError
import time
class Command(BaseCommand):
  def handle(self, *args, **options):
    print('Checking database.')
    database_connected = False
    while not database_connected:
      try:
        connection.ensure_connection()
        database_connected = True
      except OperationalError:
        print(self.style.ERROR(
              "Database still " +
              "unavailable."), end='')
        print(" Waiting 1 second.")
        time.sleep(1)
    print(self.style.SUCCESS(
                'Database available!'))
```

Die Funktionen `self.style.SUCCESS()` und `self.style.ERROR()` färben die Angaben von `print()` schön in Grün und Rot ein.

Leicht modifizierbar

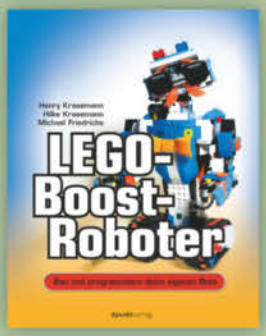
Für das Docker-Set-up einer Webanwendung sehen die drei Container für Django erst mal kompliziert aus. Läuft die Lösung aber einmal, lässt sie sich mit minimalen Änderungen für alle anderen Django-Anwendungen anpassen. Es reicht, ein paar Namen, Passwörter und Variablen zu ändern und die nötigen Config-Files ins neue Projekt zu kopieren – schon läuft die nächste Django-Anwendung schön separiert in ihren eigenen drei Containern. Orientieren Sie sich deswegen ruhig an der Konfiguration in unserem Git-Repository (ct.de/y9ef) und kopieren Sie die Konfiguration einfach in Ihr eigenes Django-Projekt. Mit dieser Vorlage wird die Deadline nicht zum Problem. *(pmk@ct.de)* c't

***Links und Downloads:* ct.de/y9ef**

Für Maker & Bastler

A. Gail
Bauen, erleben, begreifen: fischertechnik®-Modelle für Maker
Kreative Konstruktions- und Technik-Projekte
2018, 302 Seiten
€ 26,90 (D)
ISBN 978-3-86490-498-1

H. Krasemann · H. Krasemann · M. Friedrichs
LEGO®-Boost-Roboter
Bau und programmiere deine eigenen Bots
2018, 184 Seiten
€ 24,90 (D)
ISBN 978-3-86490-536-0



L. Cline
Fusion 360 für Maker
Modelle für 3D-Druck und CNC entwerfen
2019, 308 Seiten
€ 32,90 (D)
ISBN 978-3-86490-621-3

L. Gardner
JavaScript für Raspi, Arduino & Co.
Roboter, Maker-Projekte und IoT-Geräte programmieren und steuern
2018, 514 Seiten
€ 32,90 (D)
ISBN 978-3-86490-554-4

U. Haneke · M.Mruzek-Vering
Das LEGO®-Mindstorms®-Handbuch
Spielend zur Informatik mit EV3-Robotern
2018, 236 Seiten
€ 27,90 (D)
ISBN 978-3-86490-424-0

dpunkt.verlag
Wieblinger Weg 17 · D-69123 Heidelberg
fon: 0 62 21 / 14 83 40 · fax: 0 62 21 / 14 83 99
e-mail: bestellung@dpunkt.de
www.dpunkt.de

plus+ Buch + E-Book: www.dpunkt.plus

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien

Haste ma'n Bitti?

Kryptowährungen als Rechtsproblem

Spektakuläre Kursverläufe bei Kryptowährungen und davon abgeleiteten Investmentobjekten haben manchen reich gemacht, aber auch manchem Traum vom schnellen Reichtum ein unsanftes Ende bereitet. Was jedoch sind Bitcoin, Ether, Litecoin und Monero eigentlich genau, wenn man sie unter der scharfen Lupe des deutschen Rechts betrachtet?

Von Niklas Mühleis

Der Name Charles Schrem ist den meisten, die sich mit Kryptowährung beschäftigen, ein Begriff und eine Mahnung gleichermaßen: Der frühere stellvertretende Vorsitzende der „Bitcoin Foundation" – einer Stiftung zur Entwicklung und Förderung von Kryptowährungssoftware – galt lange Zeit als eine der führenden Figuren der Bitcoin-Szene. Schrem stürzte tief: Im Januar 2014 wurde er wegen des Verdachts der Geldwäsche in Verbindung mit der Drogenhandelsplattform „Silk Road" festgenommen, wenig später zu zwei Jahren Haft verurteilt.

Der Fall zeigte der Krypto-Community, dass die US-amerikanischen Behörden den Protagonisten der damals noch jungen Kryptogeld-Technologie keinerlei rechtlichen Sonderstatus, keine geschützte Spielwiese in strafrechtlicher Hinsicht zugestanden.

Der Vorgang der Geldwäsche besteht darin, dass illegal erworbenes Vermögen in den legalen Finanz- und Wirtschaftskreislauf eingeschleust wird. Was in den USA ohne Umschweife so eingeordnet werden konnte, bereitet deutschen Juristen Kopfzerbrechen. Eine Frage, die hierzulande Behörden und Gerichte beschäftigt, lautet: Handelt es sich bei Kryptowährung um aufsichtspflichtige Instrumente des Finanzmarkts?

Ein maßgebliches Wort führt hierbei die Bundesanstalt für Finanzaufsicht (BaFin). Das ist in Deutschland die Aufsichtsbehörde über Banken und den gesamten Finanzsektor. Die Aufgabe der BaFin besteht darin, die Stabilität des Finanzsystems in Deutschland zu gewährleisten.

Straftatbestand Kryptodatenwäsche?

Digitale Währungen haben in den letzten Jahren immer wieder für Aufsehen gesorgt. Im November 2018 beunruhigten die Meldungen auch durchschnittliche Nachrichtenkonsumenten: Im sogenannten Bitcoin-Crash stürzten die Kurse des Bitcoin und einiger seiner Artgenossen ab; die betreffenden Wallets büßten insgesamt über 600 Milliarden Dollar an Wert ein [1]. Angesichts solcher Summen muss die BaFin naturgemäß tätig werden und das betroffene Spekulationsobjekt einer eingehenden Prüfung unterziehen.

Kryptowährungen sind in vielerlei Hinsicht nicht mit konventionellen Währungen wie Euro, Dollar oder Yen vergleichbar. Rein digitale Marktgeburten unterscheiden sich von bankengebundenen Währungen in mehreren zentralen Punkten, die für die rechtliche Betrachtung wichtig sind.

Kryptowährungen wie Bitcoin, Ether oder Litecoin beruhen auf der Blockchain-Technik; jede dieser Plattformen hat ihre eigene stetig wachsende Blockchain [2, 3]. Vereinfacht gesagt handelt es sich dabei um eine große Datenbank, in der die Transaktionen der Kryptowährung eingetragen und als Block gespeichert werden. Diese Blöcke werden zu einer Kette („chain") aneinandergelegt. Jeder neue

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Block wird von einem ganzen Netzwerk an Rechnern erzeugt. Alle Rechner im Netzwerk müssen sich dabei über die gespeicherten Daten (also die eingetragenen Transaktionen) einig sein. Zudem leitet sich jeder neue Block aus den vorhergehenden ab. Daher gilt die Blockchain-Technik als manipulationssicher. Es gibt nicht einen zentralen Rechner, in dem ein Datensatz verändert werden muss, sondern ein Netzwerk von unabhängigen Rechnern, die alle die Integrität der Bockchain gewährleisten. Zudem ist die Blockchain so zugleich ihr eigenes Hauptbuch: Sie kann über sämtliche Transaktionen Auskunft geben.

Das Mining neuer Krypto-Werteinheiten geschieht also durch ein ganzes Netzwerk, ohne dass es einer zentralen Steuerung bedarf. Der Umstand, dass eine solche Steuerung fehlt, bildet einen fundamentalen Unterschied zu konventionellen Währungen. Eine Währung im klassischen Sinn ist immer an eine zentrale Ausgabestelle gebunden, den sogenannten Emittenten. Für den Euro erfüllt diese Aufgabe die Europäische Zentralbank. Die Zentralbanken ihrerseits stehen stets unter der Kontrolle von Staaten oder Staatengemeinschaften wie der Europäischen Union. Kryptowährungen hingegen sind nicht in vergleichbarer Form an eine staatliche Kontrolle gebunden.

Ein weiterer großer Unterschied liegt darin, dass es bei jeder Kryptowährung eine Obergrenze fürs Mining gibt. Für Bitcoin liegt diese beispielsweise bei 21 Millionen Coins (im Umlauf sind derzeit rund 18 Millionen), für Litecoin bei 84 Millionen.

Weiterhin sind Kryptowährungen in ihrem Wert nicht an die Wirtschaftsleistung eines Staates respektive einer Staatengemeinschaft und die damit einhergehende Inflation/Deflation gebunden. Ihr Wert orientiert sich nur an der Nachfrage durch potenzielle Käufer. Damit ähneln die Krypto-Einheiten eher Wertpapieren wie beispielsweise Aktien, die ebenfalls aufgrund von Gerüchten oder einer allgemein schlechten Stimmung massiven Kursschwankungen unterworfen sein können.

Herkömmliche und digitale Währung haben bis dahin also erst mal bloß den Umstand gemeinsam, dass sie Einheiten bereitstellen, die sich als Zahlungsmittel nutzen lassen. Bitcoins kann man in eine Vielzahl konventioneller Währungen umtauschen, ein Nutzer kann sie an einen anderen transferieren, ohne dass eine Bank als Mittler dazwischengeschaltet werden muss. Verschiedene Online-Shops und Dienstleister sowie vereinzelte Ladenlokale akzeptieren sie auf Wunsch als Bezahlung. Und sie sind glücklicherweise teilbar. Als der Kurs des Bitcoin seinen Höchststand erreichte, war ein einzelner Coin über 16.000 Euro wert. Bei einem solchen Tauschwert wäre ein ganzer Bitcoin als Zahlungseinheit in der Praxis nahezu unbrauchbar gewesen. Damit solche Probleme nicht auftreten, ist der kleinstmögliche Bitcoin-Bruchteil auf ein Einhundertmillionstel definiert worden – das ist der sogenannte Satoshi, benannt nach dem Pseudonym des spekulationsumwobenen Bitcoin-Erfinders. Welche tatsächliche Person oder Gruppe sich hinter „Satoshi Nakamoto“ verbirgt, ist noch immer unklar.

Bei einer Kryptowährung handelt es sich also nicht um eine Währung im klassischen Sinn, aber auf jeden Fall um ein wertpapierähnliches Produkt. Die BaFin orientiert sich bei ihrer Arbeit an dem juristischen Grundsatz „Gleiches muss gleich behandelt werden“. Für Bitcoin & Co. bedeutet das: Auch wenn die Begriffe „Kryptowährung“ oder „digitale Währung“ bislang in keinem deutschen Gesetz aufgetaucht sind, musste das neue Zahlungsmittel einer bereits bestehenden rechtlichen Kategorie zugeordnet, also in eine so gut wie möglich passende Schublade einsortiert werden.

Dementsprechend beurteilt die BaFin Kryptowährungen als Rechnungseinheiten gemäß § 1 Abs. 11 Satz 1 des Kreditwährungsgesetzes (KWG). Solche Rechnungseinheiten sind von ihrer Handhabung her mit Devisen vergleichbar [4]. Die Regelungen, die das KWG für Finanzinstrumente trifft, wären damit nach Ansicht der BaFin auch auf die digitalen Währungen anzuwenden.

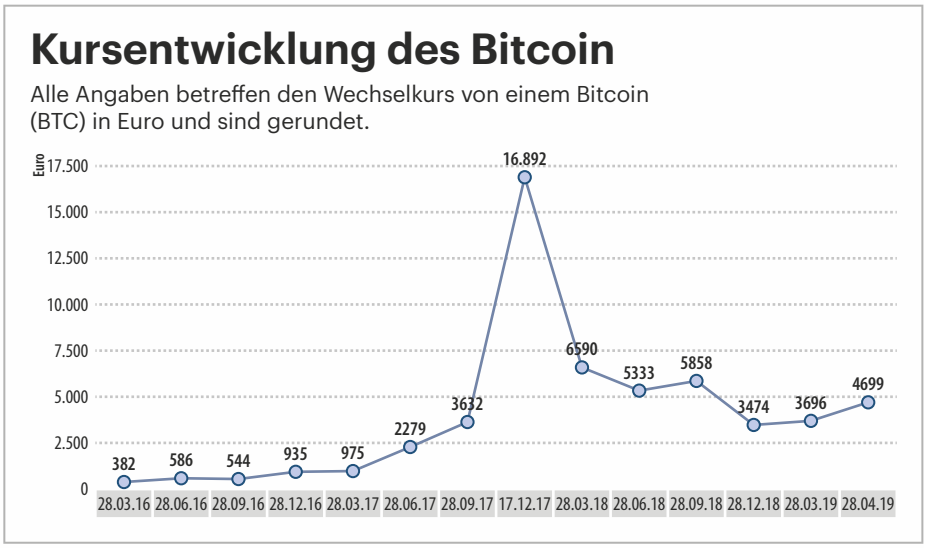
Die Sache mit der Handelserlaubnis

Der gewerbliche Handel mit Finanzinstrumenten ist nach § 32 KWG erlaubnispflichtig. Wer damit handelt, ohne eine offizielle Erlaubnis einzuholen, übt ein „verbotenes Geschäft“ gemäß § 54 KWG aus, was ein Straftatbestand ist. Eben diese rechtliche Beurteilung war der Auslöser für den ersten deutschen Strafprozess, bei dem es zentral um das Wesen von Kryptogeld ging.

Anfang der 2010er-Jahre war die Online-Kryptobörse „Bitcoin-24“ die größte Plattform ihrer Art in Europa. Sie stellte einen kostenlos nutzbaren Marktplatz für Bitcoin bereit und bot den Umtausch der Kryptowährung in Euro oder US-Dollar an. Transfers und Depots unterlagen keinen Beschränkungen.

Mitte April 2013 musste „Bitcoin-24“ den Betrieb einstellen, da Accounts in Polen behördlich geschlossen worden waren. Die dortigen Ermittler gingen dem Verdacht auf Geldwäsche nach – das Guthaben der Plattform hatte sich innerhalb weniger Tage auf 2,45 Mio. Euro verzehnfacht.

Das wiederum erregte die Aufmerksamkeit der Berliner Staatsanwaltschaft. Sie ermittelte gegen den ehemaligen Betreiber von „Bitcoin-24“ und klagte ihn schließlich 2015 wegen des fahrlässigen



Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Betriebs verbotener Kreditgeschäfte an. Der Angeklagte hatte seine Kryptobörse bereits im Alter von 16 Jahren gegründet und es als Minderjähriger innerhalb kürzester Zeit zum Multimillionär gebracht. Parallelen zum eingangs erwähnten Bitcoin-Wunderkind Schrem drängen sich da regelrecht auf.

Im Februar 2016 verurteilte das Amtsgericht (AG) Berlin-Tiergarten den Angeklagten zu einer Geldstrafe. Das mit der Berufung befasste Landgericht (LG) in der Bundeshauptstadt sprach ihn jedoch frei – die Richter gingen anders als die BaFin davon aus, dass Bitcoin eben nicht vom KWG erfasst würden und man daher für den Handel damit keine Erlaubnis bräuchte. Die Staatsanwaltschaft legte dagegen ihrerseits Berufung ein, sodass die Sache vor dem Kammergericht (KG) landete. Dort erging im September 2018 das Urteil, mit dem der rechtliche Streit um das Wesen des Kryptogelds hierzulande einen vorläufigen Höhepunkt erreichte [5]: Das KG sprach den ehemaligen „Bitcoin-24“-Betreiber frei.

Ohrfeige für die BaFin

Das Verfahren stellte die Berliner Gerichtsbarkeit vor Probleme: Die BaFin stufte Kryptowährungen zwar eindeutig als erlaubnispflichtiges Finanzinstrument ein, aber diese Einschätzung war für die Gerichte keineswegs bindend.

Mit seiner Entscheidung wandte das KG sich gegen die bisherige Verwaltungspraxis der BaFin. Die Richter widersprachen grundsätzlich der behördlichen Einschätzung, dass es sich bei Komplementärwährungen um Finanzinstrumente handeln könnte.

Zunächst sei der aktuellen Fassung des KWG kein Hinweis darauf zu entnehmen, dass der Gesetzgeber Raum dafür habe lassen wollen, Kryptowährungen unter das Dach der Rechnungseinheiten zu fassen. Die Regelungen dazu wurden bereits 1998 aufgestellt; von Bitcoins sprach man jedoch erstmals 2008 bis 2009.

Es gehört zum juristischen Alltag, dass der Gesetzgeber nicht jede technische, wirtschaftliche oder gesellschaftliche Neuerung vorhersehen kann. Vielfach sind Formulierungen in Gesetzestexten daher bewusst vage gehalten, um auf eine Vielzahl von Fällen anwendbar zu sein. So wäre auch für den Bereich der digitalen Währungen eine Dehnung des Gesetzeswortlauts im Zuge einer Auslegung möglich. Dem erteilte das KG jedoch eine Absage.

Dem Bitcoin fehle es, so das Gericht, an einer vorhersehbaren Wertbeständigkeit. Die aber sei zwingende Voraussetzung einer Rechnungseinheit.

Eine Einstufung von Kryptowährungen als „E-Geld“ lehnen das KG und die BaFin einhellig ab. Unter „E-Geld“ versteht man die Zahlungsmethode, bei der aufladbare Chipkarten verwendet werden – prominente Beispiele dafür sind die bereits 20 Jahre alte „GeldKarte“, die sich nie wirklich durchsetzen konnte, und ihr kontaktloser Nachfolger girogo.

Im Ergebnis sind digitale Währungen damit nach Auslegung des KG kein Finanzinstrument im Sinne des KWG. Die in diesem Gesetz niedergelegten Normen zur Marktregulierung, zur Sicherung der Kreditwirtschaft und zum Schutz von Einlegern vor Verlust ihrer Investitionen wären somit nicht anwendbar.

Das KG-Urteil ließ in der Kryptowährungs-Community Freude aufkommen. Allerdings wäre die Annahme verfehlt, dass es nun für den Handel mit Kryptogeld gewissermaßen einen rechtsfreien Raum gebe. So sind Einnahmen und Gewinne aus dem Handel mit Kryptowährungen ganz regulär zu versteuern [6]. Auch der Rücktausch in reguläre Währungen, der Tausch von einer Kryptowährung in eine andere sowie die Bezahlung von Waren und Dienstleistungen mit Kryptocoins unterliegen den gewohnten gesetzlichen Bestimmungen. Last, but not least spielt es auch für die Vermögensdelikte des Strafgesetzbuches (StGB) wie Betrug oder Erpressung keine Rolle, ob das Opfer einer Straftat nun einen Vermögensverlust in Euro oder in Bitcoin erlitten hat.

Letzen Endes wird nicht einmal die BaFin selbst ihre rechtliche Einschätzung geschweige denn ihr regulatives Handeln gegenüber Kryptowährungen ändern. So äußerte sich die Aufsichtsbehörde auf Nachfrage dahingehend, dass es sich bei dem Urteil des KG Berlin lediglich um eine Einzelfallentscheidung im Strafrecht handle und man nicht vorhabe, etwas an der bisherigen Verwaltungspraxis zu ändern.

Damit wäre der Spielball im Feld der Politik angekommen. Der Gesetzgeber ist gefragt, klare Regelungen für digitale Währungen zu schaffen, um so die weiterhin bestehende Rechtsunsicherheit zu beseitigen.

Bedauerlicherweise herrscht hier jedoch weitgehend Stille. Abgesehen von einer kleinen Anfrage der FDP im Bundestag zum Urteil des KG, bei deren Beantwortung sich die Bundesregierung im Wesentlichen hinter die BaFin stellte [7], waren bislang lediglich die Auswirkungen des Minings von Kryptowährung auf das Klima und den Energieverbrauch Thema im Bundestag [8].

Für den Gesetzgeber besteht bei diesem Thema jedenfalls kein Mangel an Anlässen zum Tätigwerden. *(psz@ct.de)* c't

Wichtige Begriffe

Währung: Das staatliche geregelte Geldwesen eines Landes, insbesondere das Münz- und Banknotensystem

Devisen: Bestände an in- und ausländischen Währungen sowie der Anspruch auf Auszahlung von Guthaben bei ausländischen Banken

Mining: Der Berechnungsvorgang für einen Hash-Wert zur Erweiterung der Blockchain. Hierdurch wird Kryptowährung geschaffen.

Rechnungseinheit: Die Einheit einer Landeswährung, mit der Waren und Dienstleistungen bezahlt werden können und die zur Buchführung genutzt wird.

Literatur

[1] Mirko Dölle, Lauter Verlierer, Wie ein Streithammel alle Kryptowährungen abstürzen ließ, c't 1/2019, S. 26

[2] Fabian A. Scherschel, Harald Bögeholz, Währung im Kollektiv, So funktioniert die Kryptowährung Bitcoin, c't 25/2013, S. 146

[3] Hajo Schulz, Das macht Blockchain, Die Technik hinter Bitcoin & Co., c't 23/2017, S. 102

[4] Mitteilung der BaFin vom 19.12.2013, „Bitcoins: Aufsichtliche Bewertung und Risiken für Nutzer“

[5] KG Berlin, Urteil vom 25.9.2018, Az. 161 Ss 28/18

[6] Mitteilung der Lohnsteuerhilfe Bayern vom 31.07.2018, „So wird der Handel mit Kryptowährungen versteuert“

[7] Die Rolle der Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht bei Kryptowährungen und Token, Antwort der Deutschen Bundesregierung auf die Kleine Anfrage mehrerer Einzelabgeordneter und der FDP-Fraktion (19/5689), Bundestagsdrucksache 19/6034 vom 27.11.2018

[8] Die Position der Bundesregierung zur Regulierung von Kryptowährungen, Antwort auf die Kleine Anfrage mehrerer Einzelabgeordneter und der Fraktion Die Linke (19/1975), Bundestagsdrucksache 19/2452 vom 5.3.2018

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Es gibt 10 Arten von Menschen.

iX-Leser und die anderen.

Jetzt Mini-Abo testen:
3 Hefte + Leiterplatten-Untersetzer
nur 14,70 €

www.iX.de/test

www.iX.de/test 49 (0)541 800 09 120 leserservice@heise.de

iX MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE INFORMATIONSTECHNIK

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Tipps & Tricks

Sie fragen – wir antworten!

Sicher trotz kurzer PIN

Kürzlich wollte ich die PIN für den Online-Zugang zu meinem Konto bei meiner Bank ändern. Erschreckenderweise musste ich feststellen, dass diese PIN aus lediglich sechs Ziffern bestehen darf. So wie ich das sehe, entspricht das in keiner Weise aktuellen Sicherheitsanforderungen. Wie kann es sein, dass ausgerechnet eine Bank auf so unsichere Passwörter setzt?

Das ist bei Banken nicht unüblich und auch nicht zwangsläufig unsicher. Banken gehen sehr rigide gegen das Durchprobieren von Passwörtern vor. Uns ist kein einziger Vorfall bekannt, bei dem eine solche sechsstellige PIN auf einer Banken-Seite durch „Durchprobieren“ geknackt wurde.

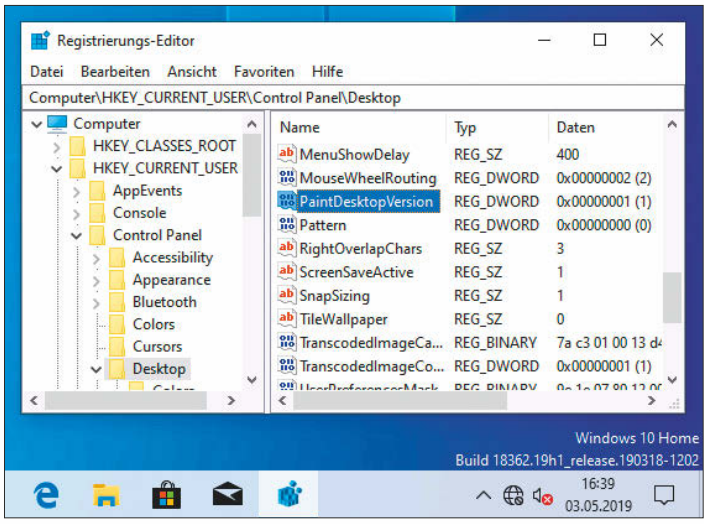
Bei sechs Stellen gibt es zwar nur eine Million Möglichkeiten, ein Angreifer kann davon in der Regel aber nur sehr wenige ausprobieren, ehe die Bank den Zugang zum Konto sperrt. Er muss schon großes Glück haben, die PIN mit den oftmals nur drei möglichen Versuchen zu treffen. Allerdings sollten Sie keine PIN verwenden, die man allzu leicht erraten kann. Daten wie Ihren Hochzeitstag oder den Geburtstag eines nahen Angehörigen, die sich häufig etwa über Facebook recherchieren lassen, sollten Sie meiden. *(ju@ct.de)*

Windows-Versionsnummer anzeigen

Ich sitze vor immer wieder anderen Windows-Rechnern. Um herauszufinden, welche Version genau darauf läuft (von Windows 10 erscheint ja alle halbe Jahr eine neue Version), kann ich zwar Windows+R drücken, `winver` eintippen und sehe dann einen Dialog mit der nötigen Info. Doch eigentlich ist mir das zu umständlich.

Sie können Windows dazu bringen, die aktuelle Windows-Version grundsätzlich unten rechts auf dem Desktop anzuzeigen, genauer: Version, Edition und Build-Nummer. Dazu müssen Sie nur einen Registry-Eintrag ändern. Starten Sie den Registry-Editior regedit.exe und hangeln Sie sich zum Schlüssel `HKEY_CURRENT_USER\Control Panel\Desktop` durch. Dort ändern Sie den Wert des Eintrags `PaintDesktopVersion` von 0 auf 1. Damit die Infos auf dem Desktop erscheinen, braucht der einen Neuaufbau, was Sie am schnellsten veranlassen können, indem Sie Windows mit der Tastenkombination Windows+L sperren und sich direkt wieder anmelden. Falls Sie kein Kennwort vergeben haben, reicht dazu das Drücken der Enter-Taste.

Das Interpretieren der Build-Nummer ist übrigens leichter, als es auf den ersten Blick scheinen mag, denn sie endet stets mit dem Datum, an dem der jeweilige Build kompiliert wurde. Sie müssen dabei nur beachten, dass die Reihenfolge Jahr/Monat/Tag ist. Am Beispiel des Screenshots: Hier endet der String mit „190318-1202“, was besagt, dass der Build am 18. März 2019 um 12:02 Uhr entstanden ist. Es handelt sich also um die aktuelle Frühjahrsversion von Windows 10 („Mai 2019 Update“, auch 1903 oder 19H1 genannt). *(axv@ct.de)*



Man braucht nur einen Registry-Eintrag zu ändern, und schon zeigt Windows auf dem Desktop permanent seine Build-Nummer an.

Sofortige Übernahme von Optionen – wie geht das?

Ich habe soeben Ihren Tipp „Windows-Versionsnummer anzeigen“ umgesetzt und war anschließend etwas verblüfft: Anders, als Sie schrieben, war die Build-Nummer sofort auf dem Desktop zu sehen, ich brauchte Windows also nicht vorübergehend zu sperren. Stimmt Ihre Anleitung nicht? Mich hat ohnehin irritiert, dass Sie bloß das Sperren und nicht das Ab- und wieder Anmelden empfehlen.

Um die Build-Nummer zu zeigen, braucht die Shell (also der Explorer) bloß die Anweisung, den Desktop neu zu malen. Weil sich sonst nichts geändert hat, ist der einfachste Weg dazu das vorübergehende Sperren. Denn das führt zum gewünschten Ergebnis, ohne dass Sie erst alle Anwendungen schließen müssten, wie es beim Ab- und wieder Anmelden erforderlich wäre. Mitunter veranlasst aber auch irgendein anderer Prozess den Explorer zum Neumalen – und bei Ihnen ist

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

das offenbar zufällig im genau richtigen Moment passiert.

Sie können so eine Nachricht übrigens auch selbst provozieren, indem Sie beispielsweise das Hintergrundbild des Desktops ändern. Das erfordert allerdings meist mehr Mausklicks als das vorübergehende Sperren, weshalb wir letzteres empfahlen. In einem Fall ist der Trick mit dem Hintergrundbild allerdings sogar schneller: Wenn Sie unter Windows 10 eine Diashow als Hintergrund eingerichtet haben, finden Sie im Kontextmenü des Desktops die Option „Nächster Desktophintergrund“. Ein Klick darauf und die Registry-Änderung ist umgesetzt. *(axv@ct.de)*

OneDrive-Ordner aus dem Explorer entfernen

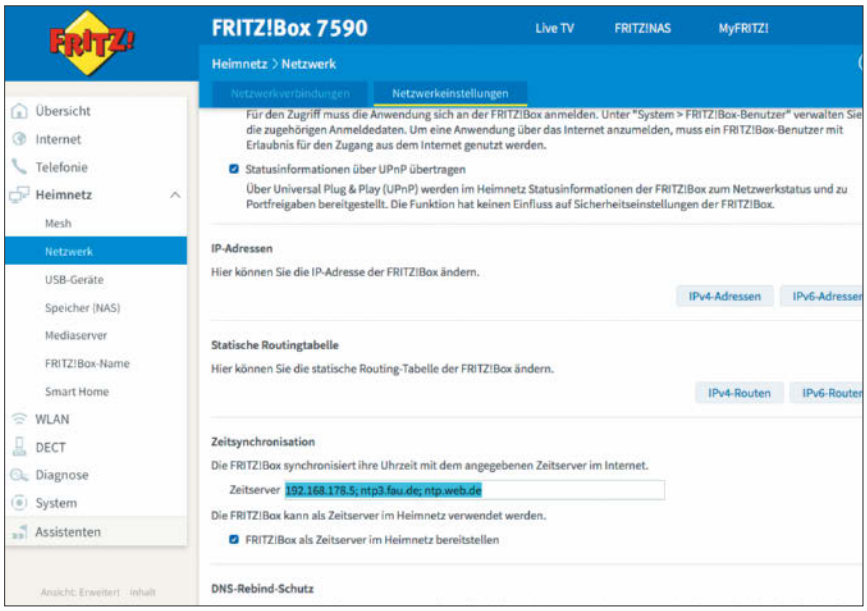
Mich stört im Explorer von Windows 10, dass in der Baumansicht oberhalb von „Dieser PC“ der Eintrag „OneDrive“ steht. Ich nutze OneDrive so selten, dass ich den Eintrag dort nicht haben möchte.

Dann blenden Sie ihn aus. Das gelingt über einen Eingriff in der Registry: Starten Sie den Registry-Editor (Windows+R drücken, `regedit` eingeben) und hangeln Sie sich durch zum Schlüssel `HKEY_CLASSES_ROOT\CLSID\{018D5C66-4533-4307-9B53-224DE2ED1FE6}`. Dort finden Sie den DWORD-Eintrag `System.IsPinnedToNameSpaceTree`, der den Wert 1 hat. Doppelklicken Sie darauf und ändern Sie den Wert auf 0. Beim nächsten Explorer-Start ist OneDrive aus der Baumansicht verschwunden. *(axv@ct.de)*

Fritzbox: richtige Uhrzeit trotz DSL-Ausfall

Ich betreibe ein geschlossenes Smart-Home-Netz ohne Internet-Zugang auf Basis einer Fritzbox. Mangels Internet aktualisiert sie nie das Datum, das beim Booten auf 1970 eingestellt ist. Im selben Netz steht auch ein vom Internet unabhängiger NTP-Server, aber die Box greift nicht darauf zu. Was tun?

Man kann in den NTP-Einstellungen im Menü Heimnetz/Netzwerk/Netzwerkeinstellungen, im Abschnitt „Zeitsynchronisation“ mehrere, jeweils durch Semikolon und Leerzeichen separierte NTP-Zeitquellen eingeben. Tragen Sie dort Ihren eigenen NTP-Server an erster Stelle ein:



Mit welchen NTP-Servern die Fritzbox eine Synchronisation ihrer Uhrzeit versucht, lässt sich in den Netzwerkeinstellungen konfigurieren.

```
192.168.178.5; ntp3.fau.de; ntp.web.de
```

Damit die Box den Server befragt, muss sie eine WAN-Verbindung aufgebaut haben. Dafür genügt es, einen ihrer LAN-Ports zum WAN-Port umzukonfigurieren, und sie darüber mit einem beliebigen Router zu verbinden, der ihr dann per DHCP eine WAN-IP-Adresse zuteilt. *(dz@ct.de)*

Viele Amazon-Anfragen in Pi-hole

Ich nutze mehrere Amazon-Echo-Geräte. Jetzt habe ich einen Pi-hole in Betrieb genommen und bin erstaunt darüber, wie häufig die Echos Domains aufzurufen versuchen, die ich weder kenne noch zuordnen kann. Fast die Hälfte aller geblockten Anfragen stammt von den Amazon-Geräten. Das Blocking hat keinen spürbaren Einfluss auf die Echos – sie spielen Musik wie zuvor. Auch der Kindle funktioniert einwandfrei. Können Sie erklären, was hinter den Domains steckt?

Es handelt sich dabei offenbar größtenteils um Analysedienste, mit denen Amazon mutmaßlich Daten über Ihr Nutzungsverhalten sammelt. Hersteller nutzen solche Daten, um etwa auszuwerten, wie oft eine bestimmte Funktion genutzt wird und ob es sich lohnt, die Funktion weiterzuentwickeln.

Die hohe Anzahl der Anfragen hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass es dem Gerät nicht gelingt, eine Verbindung über die von Pi-hole zurückgelieferte IP herzustellen. Deshalb wiederholt das Gerät die Anfragen immer wieder. *(rei@ct.de)*

DynDNS mit DNSSEC

Ich bin auf der Suche nach einem DynDNS-Anbieter, der DNSSEC und IPv6 unterstützt. Gibt es so etwas, am besten aus Deutschland? Ich möchte darüber meinen Heimserver erreichbar machen.

Das Angebot von deSEC (desec.io) erfüllt Ihre Wünsche. Aktuell läuft eine Testphase, in der Sie DynDNS schon voll nutzen können. Auch nach der Testphase soll der Dienst kostenlos bleiben. *(jam@ct.de)*

Fragen richten Sie bitte an

hotline@ct.de

c't magazin

@ctmagazin

Alle bisher in unserer Hotline veröffentlichten Tipps und Tricks finden Sie unter **www.ct.de/hotline.**

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

USB-C-Monitor am MacBook Pro

Ich habe kürzlich einen Monitor vom Typ Dell S2719DC gekauft und möchte diesen mit meinem MacBook Pro (Modell Ende 2011) verbinden. Das MacBook besitzt einen MiniDP-Ausgang, der Monitor einen USB-C-Anschluss. Können Sie mir sagen, was für einen Adapter ich brauche?

Mit dem USB-Anschluss des Monitors können Sie in Ihrem Fall nichts anfangen. Adapter von DisplayPort auf USB-C sind im Allgemeinen nicht bidirektional: Die Adapter schicken die Videodaten nur vom USB-C zum DisplayPort. Sie bräuchten für Ihren Monitor aber die andere Richtung.

Ihr MacBook Pro gibt aber am Mini-DisplayPort- beziehungsweise Thunderbolt-Ausgang laut Apple sowohl DisplayPort- als auch HDMI-Signale aus. Sie sollten sich daher einen HDMI-Adapter besorgen und damit das MacBook an den HDMI-Eingang des Monitors anschließen. Wichtig bei der Auswahl: Sie brauchen einen (passiven) MiniDP-auf-HDMI-Adapter, der 2560 × 1440 Pixel überträgt – viele Adapter sind auf Full HD mit 1920 × 1080 Pixeln begrenzt. Hier müssen Sie womöglich ausprobieren, ob der Adapter auch wirklich funktioniert – wir hatten bei ähnlichen Fällen auch schon mal Pech. Einige infrage kommende Adapter sind unter ct.de/yj59 verlinkt – allerdings ohne Gewähr, dass sie an Ihrem MacBook Pro wirklich funktionieren. Vielleicht finden Sie auch andere Adapter oder Anbieter; googlen Sie zum Beispiel mal nach „Mini DisplayPort auf HDMI-Adapter 2560 × 1440“. *(uk@ct.de)*

***MiniDP-auf-HDMI-Adapter:* ct.de/yj59**

Windows 10: Passwort beim Eintippen anzeigen

Ich benutze zum Anmelden an Windows 10 ein recht komplexes Passwort, und wie das halt so ist, geht beim Eintippen auch mal was schief oder ich bin mir zumindest unsicher, ob ich vielleicht gerade danebengetippt habe. Bislang fange ich dann eben von vorn an, doch geht das nicht besser?

Sie können sich das bislang Eingetippte anzeigen lassen. Halten Sie dazu mit dem Mauszeiger das Augensymbol ganz rechts im Eingabefeld gedrückt, welches nach dem ersten eingetippten Zeichen erscheint. Alternativ tut es auch die Tastenkombination Alt+F8. *(axv@ct.de)*

Festplattendiagnose mit dem Mac

Mein NAS warnt gelegentlich vor Datenverlust aufgrund fehlerhafter Sektoren oder SMART-Fehlern auf seinen internen 3,5-Zoll-Festplatten. Als Clients benutze ich ausschließlich Macs. An einer USB-Dockingstation von Freecom verweigern sowohl das Festplattentool von macOS als auch die HDD-Softwaretools von Western Digital eine tiefergehende Fehleranalyse oder Reparatur, weil die Dockingstation über USB angeblich keine vollständige SATA- und SMART-Unterstützung bereithält. Kennen Sie Festplatten-Dockingstationen oder -Adapter, die eine tiefergehende Fehleranalyse oder gar Datenrettung von Laufwerken über USB unter macOS gestatten?

Das Problem liegt in der Regel weniger beim Dock selbst als vielmehr beim fehlenden SMART-Treiber für USB. Apple bietet keinen an, der Entwickler des Tools DriveDX stellt aber einen als kostenfreien Download auf seiner Produktseite bereit – siehe ct.de/y9f9. Damit könnten Sie erst einmal schauen, ob Sie Ihr Laufwerk via USB diagnostizieren können.

Bei der anschließenden Datenrettung leistet beispielsweise das Programm Disk Drill Media Recovery aus dem Mac App Store gute Dienste. Es kann mit allen gängigen Dateisystemen umgehen, darunter HFS+, NTFS, FAT32 und das auf Linux übliche ext3/4 – will aber zunächst ein DMG-Image des zu rettenden Laufwerks generieren. Deshalb sollten Sie die zusätzliche kostenlose Disk Drill Helper App herunterladen (siehe ct.de/y9f9), damit Sie das Laufwerk direkt durchsuchen können. Komplizierter zu benutzen, aber sehr leistungsfähig ist das kostenlose Tool PhotoRec, das anders, als der Name vermuten lässt, alle möglichen Dateien in diversen Dateisystemen findet.

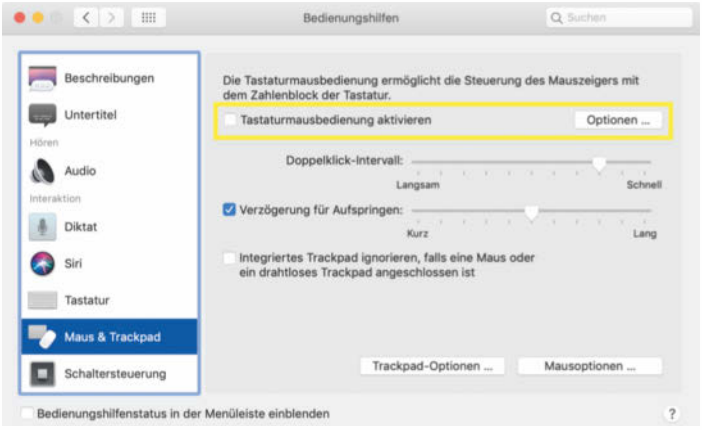
Dennoch ein Hinweis: Wenn die Festplatte im NAS Teil eines RAID war, kann vermutlich auch ein Rettungs-Tool nichts wiederherstellen. *(bkr@ct.de)*

***USB-SMART-Treiber, Datenrettungs-Tools:* ct.de/y9f9**

Tote Tasten an der Mac-Tastatur

Seit Kurzem reagieren einige Tasten auf meiner Mac-Tastatur nicht mehr, darunter U, I, O, J, K, L und M. Damit ist der Mac unbenutzbar. Schließe ich eine andere USB-Tastatur an, geht es hingegen. Ist meine Tastatur hin?

Vermutlich haben Sie ungewollt die Tastaturmausbedienung aktiviert, indem Sie fünfmal hintereinander die Wahltaste (auf manchen Keyboards auch als „Option“ beschriftet) betätigt haben. Dann legt macOS Mausersatzfunktionen auf die Tasten 7, 8, 9, U, I, O, J, K, L, M und Punkt. Um die Funktion abzuschalten, öffnen Sie über das Apfel-Menü die Systemeinstellungen und wählen im Bereich „Bedienungshilfen“ den Abschnitt „Maus & Trackpad“. Dort entfernen Sie das Häkchen bei „Tastaturmausbedienung aktivieren“. Damit Sie die Funktion nicht noch einmal versehentlich einschalten, wählen Sie zuletzt unter „Optionen“ noch die Möglichkeit ab, die Tastaturmausbedienung durch fünfmaligen Wahltastendruck zu aktivieren. *(bkr@ct.de)*



Wenn auf der Mac-Tastatur Tasten wie J, K, L, U, I und O streiken, ist vermutlich die Tastaturmausbedienung aktiv.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

INTERNET SECURITY DAYS 2019

26. – 27. September
Phantasialand, Brühl

FACHMESSE, KONFERENZ, NETWORKING – DIE PLATTFORM FÜR SECURITY-EXPERTEN

Am 26. und 27. September laden eco – Verband der Internetwirtschaft e.V. und heise Events zu den **9. Internet Security Days (ISD)** ins Phantasialand bei Köln ein. **IT-Sicherheits-Experten, Sicherheitsverantwortliche und Anwenderunternehmen** treffen sich, um sich beim umfangreichen Konferenzprogramm und der Ausstellung über aktuelle Bedrohungen sowie neue Strategien zu informieren und Erfahrungen auszutauschen.

Neben dem Thema **Cyber-Angriffe** fokussiert das Event die **zukünftigen Trends der IT-Sicherheit** und zeigt **praktische Use Cases**. Neben **Keynotes** namhafter Referenten, **Security Sessions** und hochklassigen **Workshops**, kommen natürlich auch **Networking und Spaß** nicht zu kurz: Dafür sorgen schon die fantastische Veranstaltungsumgebung des Phantasialands und die **Internet Security Night**.

Sichern Sie sich jetzt Ihr Ticket!

https://isd.eco.de

heise Events
Conferences, Seminars, Workshops

eco
VERBAND DER INTERNETWIRTSCHAFT

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

IPv6

IPv6 ist vielen Nutzern nicht geheuer, weshalb sie auf seine Vorteile verzichten. Mit etwas Wissen kann man etwa alle PCs im (W)LAN von draußen fernwarten. Das geht sehr komfortabel, wenn jeder PC einen eigenen DynDNS-Namen bekommt.

Von Ernst Ahlers

Was ist IPv6?

Was ist dieses IPv6, das mir der Router neuerdings anbietet?

Das Internet Protocol (IP) ist die Grundlage aller Internetanwendungen. Darauf setzen andere Protokolle auf, meist TCP (Transmission Control Protocol) und UDP (User Datagram Protocol). Diese transportieren wiederum die bekannteren Dienste wie HTTP(S) für Webseiten und Cloudanwendungen, SMTP, POP, IMAP für E-Mail oder DNS für die Namensauflösung.

IPv6 löst allmählich das veraltete Transportprotokoll IPv4 ab, weil dessen vergleichsweise kleiner Raum von gerade mal rund 4 Milliarden Adressen (2^{32}) – also weltweit erreichbarer Geräte – längst erschöpft ist. Die in Routern bei IPv4 eingesetzte Network Address Translation (NAT) kaschiert das Problem nur, indem sie alle Stationen eines (W)LANs in Richtung Internet hinter einer IPv4-Adresse verbirgt. IPv6 bläst den Adressraum auf enorme 340 Sextillionen (2^{128}) auf, was auch bei mehrfachen Adressen pro Gerät und riesigen zugeteilten Bereichen fürs lokale Netz für die absehbare Zukunft reichen sollte.

Viele ältere Geräte, die nur IPv4 sprechen, oft etwa Drucker mit (W)LAN-Port, werden aber noch lange in Netzwerken laufen. Deshalb dürfte es geraume Zeit dauern, bis das alte Protokoll verzichtbar wird. Solange werden IPv4 und IPv6 vielerorts parallel laufen (Dual-Stack-Betrieb).

IPv6 nützt

Mit IPv4 geht doch alles. Warum sollte ich IPv6 überhaupt einschalten?

Fragen Sie mal einen Freund, dessen Heimnetz übers TV-Kabel am Internet hängt, wie er von draußen auf seinen heimischen PC oder den Netzwerkspeicher zugreift. Meist kommt die Antwort „gar nicht“, weil viele Nutzer unterwegs nur per IPv4 ins Internet gelangen können. Aus IPv4-Netzen heraus führt kein Weg zu PCs an TV-Kabel-Anschlüssen, weil der dortige Router keine öffentliche IPv4-Adresse bekommt.

Wenn Netze aber IPv6 haben, gibt es noch weitere Vorteile: So können mehrere Server im LAN parallel die gleichen Dienste (Cloud, Mail) anbieten, nicht nur der eine, auf den die IPv4-Portweiterleitung zeigt. Das nützt etwa einem Betreiber kleiner Mailserver für mehrere Domains.

Ebenso kann ein Familien-Admin jeden Host im LAN per RDP oder VNC fernwarten, ohne sich zig verschiedene Portweiterleitungen merken zu müssen. Denn jedes IPv6-erreichbare Gerät kann einen eigenen DynDNS-Namen erhalten, beispielsweise von Anbietern wie DuiaDNS oder Dynv6.

Schließlich ist IPv6 auch nicht mehr die Zukunft, sondern für etliche Teilnehmer längst Gegenwart: Die Telekom hat das Protokoll in ihrem Festnetz 2012 aktiviert, im Mobilfunknetz 2015. Andere Provider folgten im Festnetz schnell, nur im Mobilfunk noch nicht. Bei Redaktionsschluss dieser c’t lag der IPv6-Anteil auf der gut besuchten Seite heise.de in der Spitze bei 37 Prozent. Selbst in schwachen Zeiten fällt der Anteil nicht mehr unter 20 Prozent.

IPv6-Adresstypen

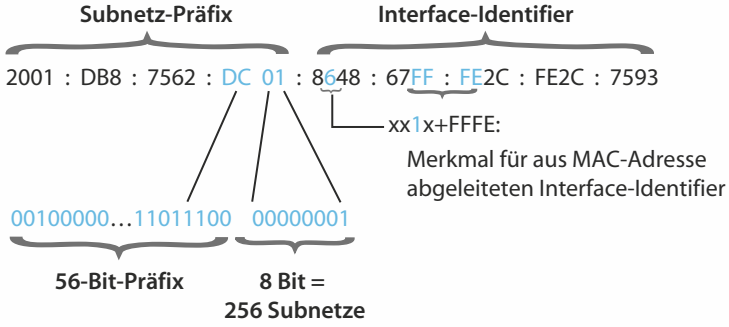
Warum gibt es auf meinem Gerät drei Arten von IPv6-Adressen?

Wie bei IPv4 gibt es bei IPv6 Adressen, die nur innerhalb Ihres Netzwerks gelten, sogenannte verbindungslokale (link local). Die gehören bei IPv6 zum Präfix fe80::/10 und entsprechen den privaten Adressen bei IPv4 (RFC 1918: 10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12, 192.168.0.0/16, siehe ct.de/ydde). Verkehr zwischen diesen Adressen bleibt immer innerhalb Ihres Netzwerks.

Außerdem hat Ihr Rechner mindestens eine global gültige IPv6-Adresse, über die er IPv6-Server im Internet er-

IPv6-Adressformat

Der vordere Teil der IPv6-Adresse (Präfix) entscheidet, ob der Router ein Paket zum Provider, an einen anderen Router im eigenen Netz oder gar nicht weiterleitet. Teilt der Provider beispielsweise ein /56-Präfix zu, kann man 256 Subnetze bilden.



Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

reicht. Der Server muss sich nicht mehr hinter der bei IPv4 unumgänglichen Adressumsetzung (NAT) des Routers verstecken und ist direkt aus dem Internet erreichbar, wenn die IPv6-Firewall des Routers – nach Freigabe des Admins – den Verkehr durchlässt.

Schließlich bieten viele Router noch Unique-Local-Adressen (ULA, Bereich fc00::/7, praktisch immer fd00::/8). Mit denen kann man beispielsweise in Unternehmen den Verkehr zwischen eigenständigen Abteilungsnetzwerken routen, auch wenn diese keinen Internetzugang haben. Infos zu weiteren IPv6-Adressbereichen mit besonderer Bedeutung finden Sie über ct.de/ydde.

Mehrere globale IPv6-Adressen

Warum hat mein Rechner mal mehr, mal weniger, aktuell gerade vier globale IPv6-Adressen?

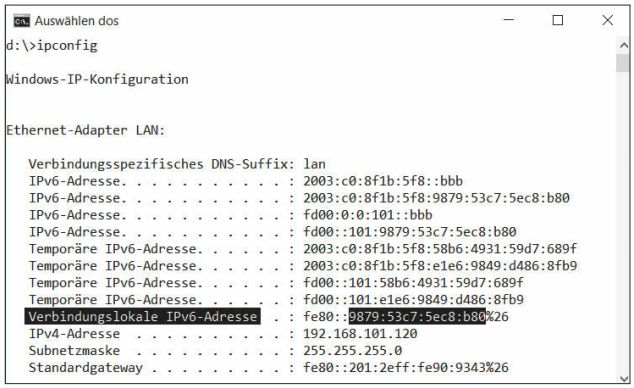
Jeder Host darf sich selbst anhand des vom Router vorgegebenen Präfixes (siehe unten) etliche IPv6-Adressen setzen. Das nutzt man zum Verschleiern des Surf-Verhaltens (Privacy Extensions): Der Rechner erwürfelt sich regelmäßig einen neuen Host-Part und verwendet diese Adresse für neue Verbindungen. Etwas später verwirft er die abgelaufenen. IPv6-Adressen mit konstantem Host-Part nutzt der Rechner für unverlangt eingehenden IPv6-Verkehr, also etwa für Serverfunktionen oder Fernsteuerung.

Adressteile bei IPv6

Was ist denn ein Präfix?

Das Präfix ist der vordere Teil der IPv6-Adresse, den typischerweise Ihr Provider zuteilt. Bei den meisten Anschlüssen ändert er sich bei einer Neueinwahl, Firmenkunden bekommen auch feste Präfixe. Anhand des Präfixes der Zieladresse entscheidet Ihr Router, ob er das Paket zum Provider schicken muss, ob es an einen anderen Router im Netz geht oder ob es im lokalen Netz, also seinem (W)LAN, bleibt.

Die für Serverdienste nötige globale IPv6-Adresse mit konstantem Host-Part versteckt sich bei modernen Betriebssystemen zwischen den wechselnden temporären Adressen (Privacy Extensions) und den lokal gültigen.



Der hintere Teil, die letzten 64 Bit der Adresse, sind die Gerätekennung im lokalen Netz, auch Interface Identifier (IID) oder Host-ID. Damit besteht das kleinstmögliche Präfix ebenfalls aus 64 Bit, was man als /64 kennzeichnet. Viele Provider spendieren aber größere, beispielsweise die Telekom ihren xDSL-Kunden ein /56. Damit lassen sich 256 eigene Subnetze betreiben: 56 Bit ins Internet, 8 Subnetz-Bits, 64 Bit innerhalb des Subnetzes für die Hosts.

IPv6-Adressen eindampfen

Kann man die irre langen IPv6-Adressen kürzer schreiben?

Ja, dafür gibts zwei Regeln. Erstens können Nullen am Anfang eines Vierblocks entfallen. Zweitens darf man eine durchgehende Kette von Nullen durch zwei Doppelpunkte ersetzen, aber nur einmal. Aus 2001:0db8:00cd:7320:0000:0000:0000:0012 wird so 2001:db8:cd:7320::12.

Konstanten Host-Part bei IPv6 erkennen

Bei DynDNS-Diensten für IPv6-Server soll ich den konstanten Host-Part der Adresse angeben. Mein Gerät zeigt auf seiner Ethernet-Schnittstelle aber einen ganzen Heuhaufen von IPv6-Adressen an. Wie finde ich die Stecknadel?

Bei der üblicherweise verwendeten Adressvergabemethode SLAAC (Stateless Address Autoconfiguration: Router annonciert Präfix, Hosts setzen Adresse selbst) hängt es vom Betriebssystem ab: Windows verrät per `ipconfig` auf der Kommandozeile die „Verbindungslokale IPv6-Adresse“. Ihr hinterer 64-Bit-Teil ist der gewünschte Host-Identifier, auch IID, den Windows immer auch bei einer globalen Adresse setzt.

Unter Linux lassen Sie mit `ip -6 ad sh <Interface-Name> | grep mng` die konstanten IPv6-Adressen des gewünschten Interfaces ausgeben. Die zum Bereich 2000::/3 (2000::/16 bis 3fff::/16) gehörende globale Adresse enthält den gesuchten IID. Ist die Liste leer, hilft `ip -6 ad sh <Schnittstellenname> | grep "global dyn"` weiter.

Bei macOS 10.x wirft `ifconfig <Interface-Name> | grep "conf secured"` direkt die globale IPv6-Adresse mit konstantem Host-Part aus.

Vergibt der Router in Ihrem Netz IPv6-Adressen hingegen ausschließlich mit DHCPv6, dann werden Sie genau eine globale IPv6-Adresse finden und können die direkt nehmen.

IPv6-Dienste finden

Wie finde ich auf meinem Linux-Server heraus, welche Dienste auf IPv6-Verbindungen lauschen?

Für TCP verrät das auf der Kommandozeile ein `sudo lsof -i6 | grep "LISTEN"`. Alternativ geht auch `sudo netstat -6at | grep "LISTEN"`. Wenn die `netstat`-Ausgabe die Adressen und Portnummern statt der Host- und Dienstnamen zeigen soll, hängen Sie ein `n` an den Parameter an. `lsof` braucht dafür zusätzlich `-n -P`. UDP-Dienste listet der Befehl `sudo lsof -i6 | grep "UDP \*"`. *(ea@ct.de)*

Mehr IPv6-Infos: ***ct.de/ydde***

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Jaron Lanier
Zehn Gründe, warum du deine Social-Media-Accounts sofort löschen musst

Atlantik (Hoffmann und Campe), Hamburg 2019
ISBN: 978-3-4550-0681-0
208 Seiten
10 € (Epub-E-Book: 11 €)

Radikalkur

Datenskandale, Hasskampagnen, politische Manipulation und Cybermobbing haben dazu beigetragen, dass Facebook, Twitter & Co. viel von ihrem Glanz verloren haben. Lanier sieht im Social-Media-Boykott das einzige wirksame Mittel, um die Auswüchse des einst hoch gelobten Web 2.0 zu stoppen.

Der streitbare Informatiker, Künstler und Virtual-Reality-Pionier Jaron Lanier findet, dass radikale Verweigerung nötig ist, um die ursprüngliche Idee der sozialen Netzwerke zu retten. Gesetzliche Regelungen und andere Maßnahmen hält er für wirkungslos. Warum, das sagt er in zehn kurzen Kapiteln.

Ein Hauptproblem des jetzigen Systems liegt für Lanier im negativen Grundton der Aufmerksamkeitsökonomie. Um Kunden an eine Plattform zu binden und zur Aktivität zu animieren, verbreitet man am besten schlechte Nachrichten. Negative Gefühle sind günstiger zu erzeugen und halten länger an als positive. Ein hässlicher Nebeneffekt ist, dass eine solche Strategie das Schlechte in vielen Menschen hervorbringt. Sie führt zu Hasskommentaren und stärkt abseitige Bewegungen.

Lanier verteufelt Social Media nicht per se, sondern kritisiert die derzeitige Umsetzung. Sie macht wenige Unternehmen und Menschen sehr reich, zugleich werden die Nutzer manipuliert. Darüber hinaus ermöglicht das aktuelle System vielfältige politische Einflussnahme. Das wirkt sich auch auf Menschen aus, die gar keine Social-Media-Angebote nutzen.

Der Autor plädiert leidenschaftlich für nachhaltige und gerechte Dienste. Er träumt etwa von einem Uber, das seine Fahrer angemessen entlohnt und absichert, aber gleichzeitig seinen Fahrgästen nicht nachspioniert.

Solche Vorstellungen können heute schon aus finanziellen Gründen nicht verwirklicht werden. Lanier schlägt vor, Online-Angebote nicht mehr primär durch Werbung, sondern durch direkte Bezahlung zu monetarisieren. Er sieht den Erfolg von Video-Streamingdiensten als Beleg dafür, dass so etwas funktionieren kann. Außerdem sollten ihm zufolge Kunden, die Daten für Plattformen liefern, für diese Leistung bezahlt werden (Data as Labor).

Streckenweise verleiht Janier seinem Anliegen mit allzu markigen Worten Ausdruck. Dabei finden auch Freunde nüchterner Argumente in dem Buch genug Nachdenkenswertes.

(Maik Schmidt/psz@ct.de)

Alles auf einmal

Kindern und Jugendlichen ein Bewusstsein für Datenschutz zu verschaffen und zugleich bei der Orientierung in der digitalen Welt zu helfen ist ein hoch gestecktes Ziel. Jessica Wawrzyniaks Büchlein stellt einen interessanten Versuch dar, dieses zu erreichen.

Ein knallbunt aufgemachtes Mini-Digitalkram-Lexikon: bemerkenswert. Der Verein Digitalcourage e.V. als prominenter Herausgeber: respektabel. Eine Medienpädagogin und Bloggerin als Autorin: vertrauenerweckend. Ein schultauglicher niedriger Preis für die Taschenbuchausgabe: gut durchdacht.

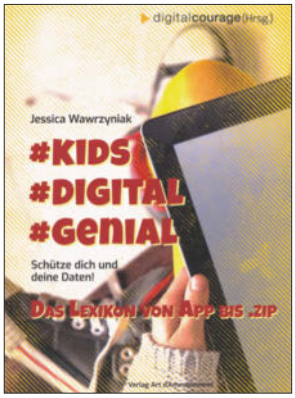
Jessica Wawrzyniak hat vieles richtig gemacht, als sie den Kern ihres Blogs kidsdigitalgenial.de in ein schmales Buch verwandelte. Es behandelt nach einer „Starthilfe“ in puncto Datenschutz über 100 Begriffe rund um IT und Internet mit Erklärungen und Ratschlägen unterschiedlicher Länge. Ein brauchbares Register weist Einzelthemen an verschiedenen Stellen im Buch nach. Und doch erscheint das Ganze nicht uneingeschränkt hilfreich.

Inhaltliche Schwächen ärgern Fachleute: Künstliche Intelligenz wird als die Imitation menschlicher Intelligenz beschrieben, was die heutige Ausprägung nicht trifft. Wer ein so komplexes Konzept kindgerecht erklären wollte, könnte vielleicht von lernenden und eigenständig urteilenden Maschinen und Programmen erzählen. Aber auch mit der kindgerechten Sprache hapert es an vielen Stellen. Der Kampf gegen Vorratsdatenspeicherung ist sicher ein Herzensanliegen des für Bürgerrechte in der Digitalgesellschaft streitenden Vereins Digitalcourage e.V., aber für Kinder ist der Buchartikel zu diesem Thema nicht zu verstehen.

Die Autorin will zu viel. Ein solches Bändchen kann wichtige Probleme, die das Netz für junge Nutzer bereithält, nicht ausführlich genug behandeln. Die Mini-Erläuterungen zu Begriffen von IP-Adresse bis Vlog bleiben allzu fragmentarisch und klären nur wenig. Ein Begriff wie „Influencer“ fehlt komplett. Zudem weisen manche Artikel eine spürbare Dosis Ideologie auf.

Die größte Schwäche des Buches ist der Umstand, dass nie ganz klar wird, wie eigentlich die Zielgruppe aussieht. Wollte man Grundschülern Kompetenz für den Umgang mit digitalen Medien vermitteln, müssten Schlagwortauswahl und Sprachstil anders aussehen. 12- bis 14-Jährige hingegen werden unterfordert. Sie könnten etwa zur Plattform YouTube (der kein eigener Artikel gegönnt ist) bessere, zusammenhängende Informationen brauchen.

(psz@ct.de)



Jessica Wawrzyniak
(Hrsg.: Digitalcourage e.V.)
#kids #digital #genial
Das Lexikon von App bis .zip

d’Armeublement, Bielefeld 2018
ISBN: 978-3-9346-3617-0
68 Seiten
2,45 €

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

03. Juli 2019 – Areal Böhler – Düsseldorf

IT-SECURITY JOBMESSE

im Rahmen der

Cyber Security Challenge Germany 2019

Am **3. Juli 2019** veranstalten wir zum wiederholten Male unsere IT-Security Jobmesse in Düsseldorf. Nutzen Sie diese einmalige Chance, mit Ihrem Wunscharbeitgeber in Kontakt zu treten oder sich einen Überblick über diesen vielseitigen Arbeitsmarkt zu verschaffen. Wir heißen alle jungen Sicherheitstalente, Studenten aus dem Fachbereich IT-Sicherheit sowie erfahrene Security-Experten herzlich willkommen. Der Zutritt für alle Teilnehmer ist nach der Registrierung **kostenlos!**

Freuen Sie sich auf:

- Zahlreiche attraktive Unternehmen und die Gelegenheit, diese persönlich kennenzulernen!
- Vorträge im Job-Forum, um einen ersten Eindruck der Unternehmen und Einblicke in deren Arbeit zu gewinnen!
- CTF-Wettbewerb vor Ort! Es warten viele Preise auf Sie …
- Kostenfreies Bewerbungsfoto-Shooting!
- Erleben Sie die Cyber Security Challenge Germany hautnah!
  Mehr Infos hierzu unter: https://www.cscg.de/

Kostenlose Anmeldung unter **www.heise-events.de/cyberjobs**

Aussteller:

A1 Digital · BECHTLE · Bundesnachrichtendienst · Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik · Bundesamt für Verfassungsschutz · BUNDESWEHR · BWI IT für Deutschland · CERTIX · CGI · COMPASS SECURITY · DETECON CONSULTING · genua · iABG · infodas · IT-Talents · Lufthansa Industry Solutions · oneconsult the cyber security experts · PHOENIX CONTACT · pwc · TÜViT TÜV NORD GROUP · VIRTUALFORGE · VMRAY · Warth & Klein Grant Thornton An instinct for growth™ · ZITiS

Veranstalter: heise Events

Partner: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik

Kooperationspartner: if(is) internet-sicherheit. · TeleTrusT Pioneers in IT security.

Persönliches PDF für André Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Fluch und Segen

Intelligente Überwachungskameras und ihre Tücken

KI-Videoüberwachungssysteme erkennen Gesichter und Auto-Kennzeichen, analysieren das Verhalten von Personen und schlagen bei Verbrechen Alarm. Doch sie sind längst nicht perfekt und schaffen neue Probleme.

Von Prof. Dr.-Ing. Florian Gallwitz

Wird man heutzutage Opfer eines Überfalls, kommt nur selten schnelle Hilfe – selbst, wenn die Szene von einer Überwachungskamera gefilmt wurde. Denn die Aufnahmen der meisten dieser Kameras landen bislang unbesehen auf Speichermedien. Von diesen kann sie die Polizei dann allenfalls Stunden oder Tage danach zur Aufklärung des Tatgeschehens manuell heraussuchen und sichten.

Die zusätzliche Live-Wiedergabe der Videobilder auf einer Wand mit Monitoren, wie man sie etwa aus dem Büro von Parkhaus-Wächtern kennt, ändert hieran wenig. Denn sie bringt das menschliche Wahrnehmungsvermögen schnell an die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit. Eine zuverlässige Rund-um-die-Uhr-Überwachung mit der Möglichkeit eines direkten Eingreifens erschien bislang in den meisten Fällen schon aus Kostengründen vollkommen unrealistisch.

Die dramatischen Fortschritte im Bereich der automatischen Bildverarbeitung haben dazu geführt, dass der „Flaschenhals Mensch“ bei der Live-Videoüberwachung mittlerweile entfällt. Stattdessen übernehmen Computersysteme die Auswertung der Videodatenströme in Echtzeit. Dadurch wird es möglich, Überwachungssysteme zu überschaubaren Kosten in bisher unvorstellbarer Weise zu skalieren. Anders als Menschen sind Computer in der Lage, Videobilder rund um die Uhr mit konstanter Zuverlässigkeit auszuwerten. Und vor allem: Die Qualität der Auswertung hängt nicht davon ab, wie viele Kameras gleichzeitig in Betrieb sind.

Pilotprojekt in der Diskussion

Bildverarbeitungssysteme sind bei bestimmten Aufgabenstellungen dem Menschen in Bezug auf Genauigkeit schon deutlich überlegen. Eine solche Aufgabenstellung ist die Identifizierung von Menschen anhand ihres Gesichts. In Deutschland ist die Möglichkeit einer Videoüberwachung mit Echtzeit-Gesichtserkennung in den vergangenen beiden Jahren vor allem durch das umstrittene Pilotprojekt am Berliner Bahnhof Südkreuz in die öffentliche Diskussion geraten.

Die Ergebnisse dieses Pilotversuchs sind bestenfalls durchwachsen ausgefallen. Und das, obwohl die Studie methodische Mängel aufwies, die die im Ab-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

schlussbericht genannten Erkennungsraten zugunsten der getesteten Systeme verzerrten. Besonders die als großer Erfolg vermeldete Falsch-Positiv-Rate von „nur“ rund 0,1 Prozent (in Verbindung mit einer Erkennungsrate der Gesuchten von rund 80 Prozent) lässt aufhorchen. Bei einem flächendeckenden Einsatz dieser Version an Bahnhöfen wäre deutschlandweit täglich mit vielen tausend Fehlalarmen zu rechnen.

Gegner anlassloser staatlicher Überwachung sollten dieses Problem jedoch nicht als Grund zur Entwarnung begreifen. Vieles spricht dafür, dass mit besseren Kameras und leistungsfähigerer Software schon heute eine weitaus geringere Falsch-Positiv-Rate möglich wäre. Auch der Abschlussbericht des Südkreuz-Pilotprojekts weist auf eine krude, aber effektive Methode hin, dieses Problem in den Griff zu bekommen: Indem man zwei Gesichtserkennungssysteme verschiedener Anbieter parallel betreibt und nur dann Alarm schlägt, wenn beide Systeme unabhängig voneinander die gleiche Person erkannt haben, lässt sich die Zahl der Fehlalarme gleich um mehrere Größenordnungen reduzieren. Das geht jedoch auf Kosten der Erkennungsrate. Im Pilotprojekt betrug diese dann aber immerhin noch 68 Prozent.

Ein zentrales und für Freunde staatlicher Überwachung besonders ärgerliches Problem lässt sich allerdings auch mit besserer Software kaum in den Griff bekommen: Gesichtserkennung ist nur bedingt dazu geeignet, Personen in der Öffentlichkeit zu erkennen. Das gilt vor allem, wenn diese Wert darauf legen, unerkannt zu bleiben.

Die von der Polizei veröffentlichten Videos des Angriffs auf den AfD-Politiker Frank Magnitz in Bremen Anfang Januar machen deutlich, wie leicht sich Gesichter mittels Schal und Kapuze vor einer oberhalb der Kopfhöhe angebrachten Überwachungskamera verbergen lassen (siehe ct.de/yrtj). Im Sommer erfüllt auch eine Schirmmütze oder eine Sonnenbrille diesen Zweck. Dies gilt besonders dann, wenn die Person den Blick in die Kamera vermeidet und stattdessen wie viele andere Passanten mit gesenktem Kopf auf ihr Smartphone starrt.

In Deutschland stehen dem flächendeckenden Einsatz solcher Systeme dazu noch erhebliche datenschutz- und verfassungsrechtliche Bedenken entgegen. Eine entsprechende Rechtsgrundlage müsste nach Auffassung vieler Juristen erst einmal geschaffen werden. Ähnliches gilt auch für den Einsatz automatischer Kfz-Kennzeichen-Erkennungssysteme, etwa zur abschnittweisen Geschwindigkeitskontrolle (Streckenradar). Das erst im Dezember 2018 nach mehrjährigem juristischen Tauziehen in Betrieb genommene erste deutsche Streckenradar auf der Bundesstraße 6 bei Hannover wurde schon im März per Gerichtsbeschluss wieder gestoppt.

Situation in anderen Ländern

In Großbritannien, wo eine vergleichsweise entspannte Haltung gegenüber Videoüberwachung herrscht und der Datenschutz eine deutlich geringere Priorität genießt, werden von der Polizei bereits Echtzeit-Gesichtserkennungssysteme zur Fahndung genutzt. Besonders bizarr wirken die auffällig markierten Polizeifahrzeuge mit auf dem Dach montierten schwenkbaren Kameras, die von der South Wales Police eingesetzt werden. Mit diesen Systemen wird beispielsweise im Umfeld von Großveranstaltungen nach bekannten Kleinkriminellen gesucht, offenbar auch immer wieder mit vereinzelten Verhaftungen direkt vor Ort.

Noch weiter gehen die Behörden in China, die schon das Überqueren einer roten Fußgängerampel zum Anlass nehmen, die Identität des Missetäters durch den Abgleich mit gespeicherten Passbildern automatisch und in Echtzeit zu ermitteln. Bild und Name der Person werden dann direkt neben der Ampel auf einem großen Bildschirm angeprangert. Für Heiterkeit in den sozialen Medien sorgte ein solches System jüngst, als es das auf der Seite eines vorbeifahrenden Busses abgebildete Gesicht der prominenten chinesischen Geschäftsfrau Dong Mingzhu erkannte und ihr Foto wegen vermeintlicher Missachtung der roten Ampel auf dem Bildschirm zeigte . Für die Ungenauigkeit des Systems spricht auch, dass es Frau Dong zu allem Überfluss auch noch fälschlich als eine Frau Ju identifizierte.

Ein möglicher alternativer Ansatz zur Gesichtserkennung, der sich mit Käppis und Sonnenbrillen nicht außer Kraft setzen lässt, ist die Erkennung von gesuchten Personen anhand ihrer Gangart. Die chinesische Polizei gab Ende 2018 bekannt, ein solches Verfahren bereits praktisch zu testen. Als weiterer Vorteil gegenüber der Gesichtserkennung wurde genannt, dass eine solche Erkennung über deutlich größere Entfernungen funktionieren soll. Man darf jedoch auf Grundlage einschlägiger Forschungsergebnisse annehmen, dass die Genauigkeit dieses Verfahrens insgesamt noch sehr weit hinter den Mög-

Bild: Polizei South Wales

Einige Vans der walisischen Polizei sind mit einer Kamera auf dem Dach aufgerüstet, mit der die Beamten auf der automatisierten Suche nach Straftätern sind.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

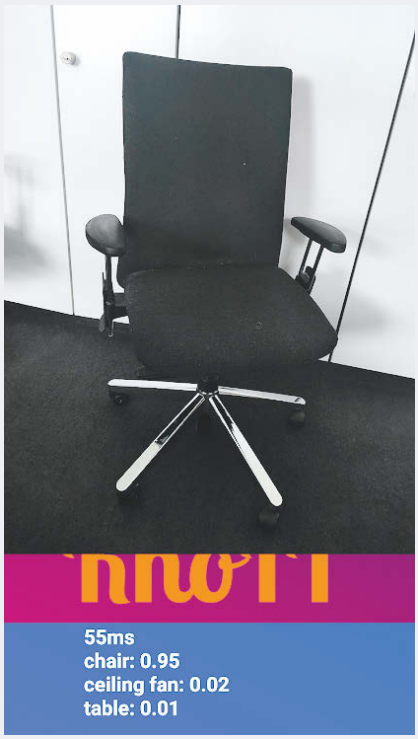
Objektanalyse mit dem Smartphone

Mithilfe von Googles freier Machine-Learning-Library Tensorflow lassen sich ohne großen Aufwand Smartphone-Apps entwickeln, die einfache Objekte identifizieren können. Im Playstore finden sich etwa KnoIT und die Objects Detection Machine Learning TensorFlow Demo (ct.de/yrtj), die wir beide kurz ausprobiert haben.

Eine ständige Internet-Verbindung benötigen die Apps nicht, die Library enthält rund 1000 Objekte, etwa Tassen, Telefone, verschiedene Hunde- und Katzenrassen und Autos. Beide Apps nutzen die Smartphone-Kamera für die Aufnahme der Bilder – und die Qualität der Kamera spielt bei der Erkennungsrate durchaus eine Rolle, vor allem, wenn es um Objekte im Nahbereich geht. Denn aus unscharfen Bildern können sie keine brauchbaren Ergebnisse gewinnen.

Beide Apps nennen Wahrscheinlichkeiten für das erkannte Objekt, KnoIT ist etwas ehrlicher und nennt zwei weitere Möglichkeiten – beide sind jedoch nach unseren Erfahrungen meistens eher unwahrscheinlich. Ist ein Objekt nicht in der Datenbank, raten die Apps. So wurde eine CD von KnoIT mit einer Wahrscheinlichkeit von 35 Prozent als Teller erkannt, weiterhin meinte die App mit noch geringerer Wahrscheinlichkeit, Lüfter oder PC-Maus erkannt zu haben. Die Büste des Verlagsgründers in unserem Foyer machte die App mit einer Wahrscheinlichkeit von 92 Prozent als Mensch aus.

Die TensorFlow Demo erkennt sogar mehrere Objekte gleichzeitig. Die App zeichnet einen Rahmen darum und nennt die Erkennungswahrscheinlichkeit. Einen Baum aber erkannte die App im Gegensatz zu KnoIT nicht.



Einen Bürostuhl erkennt KnoIT einwandfrei, trotz geringer Kontrastunterschiede in einigen Bereichen.

Beide Apps machen kurzzeitig Spaß – auf die Dauer aber ist die Anzahl der bekannten Ojekte zu gering, die Fehlerrate zu hoch. Für einen professionellen Einsatz ist Training mit dem zu erkennenden Datenmaterial unabdingbar.

lichkeiten der Gesichtserkennung zurückbleibt.

Convolutional Neural Networks

Die Fortschritte bei der automatischen Bild- und Videoauswertung in den vergangenen Jahren sind überwiegend auf den Einsatz sogenannter Convolutional Neural Networks (CNNs) zurückzuführen, einer Variante künstlicher neuronaler Netze. Häufig sind diese auch gemeint, wenn heute von Deep Learning oder gar nebulös von künstlicher Intelligenz die Rede ist. CNNs lassen sich beispielsweise anhand großer Mengen von Bildern so trainieren, dass sie Klassen von Objekten unterscheiden können.

Anders als bei traditionellen Bildverarbeitungsverfahren, wie sie noch vor zehn Jahren Stand der Technik waren, müssen von den Entwicklern keine Merkmale mehr vorgegeben werden, anhand derer sich Objektklassen unterscheiden lassen. Es genügen die rohen Bilddateien. Hat man tausend Bilder von Katzen und ebenso viele Bilder von Hunden als Trainingsdaten, so lässt sich auf Knopfdruck und unter Einsatz von viel Rechenleistung eine Programmfunktion erzeugen, die jedem Schnappschuss von Bello oder Minka mit erstaunlicher Zuverlässigkeit die entsprechende Klasse zuweist.

Alte Ideen ohne Zukunft

Um zu verstehen, wie eindrucksvoll diese Entwicklung ist, hilft ein Blick zurück: Noch 2007 hielt Microsoft es für eine gute Idee, die Fähigkeit von Menschen, Katzen von Hunden unterscheiden zu können, als Captcha einzusetzen, um darüber auf Webseiten Bots zu entlarven. Computer waren zu dieser Zeit bei dieser Aufgabenstellung noch nicht viel besser als der Zufall.

Heutzutage unterscheiden entsprechend trainierte CNNs bei Bedarf auch Dutzende von Katzen- und Hunderassen nahezu fehlerfrei und in Sekundenbruchteilen. Auch Videoströme lassen sich in Echtzeit nach den unterschiedlichsten Objektklassen durchsuchen. Moderne Varianten von Convolutional Neural Networks, etwa die im Jahr 2017 eingeführten Mask R-CNNs, können sogar gleichzeitig und in Echtzeit verschiedene Objektklassen (beispielsweise Personen, Autos, Taschen und Waffen) in Bildern identifizieren und deren Umrisse recht präzise markieren.

Tiefere Analyse

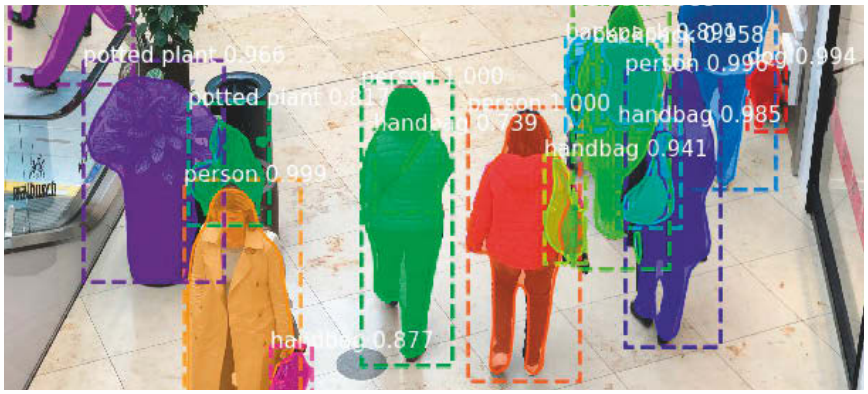
Die Möglichkeit, Personen und Objekte in den Bildern eines Überwachungsvideos zu erkennen und zu lokalisieren, bietet dann auch den Ansatzpunkt für die weitergehende Analyse einer Szene, etwa im Hinblick auf mögliche Gefahrensituationen. Typische Ereignisse, die von Interesse sein könnten, wären beispielsweise Personen auf Gleisen, Zusammenrottungen von Menschen, Schlägereien oder Diebstähle. Auch abgestellte Taschen oder liegende Personen können von Interesse sein. Solche Szenarien sind auch Gegenstand eines geplanten, aber nun auf unbestimmte Zeit verschobenen zweiten Pilotversuchs am Berliner Südkreuz.

Während Datenschützer gegen den ersten Pilotversuch mit Gesichtserkennungstechnik Sturm liefen, fielen die Reaktionen zu diesem neuen Pilotversuch verhaltener aus. Denn die bereits vorhandenen Überwachungskameras zeichnen ja auch bislang schon alles auf, was dort passiert. Allenfalls ist noch eine Bewegungserkennung involviert, um das Volumen der aufgezeichneten Daten zu begrenzen.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Für einige Anwendungen kann unter Umständen sogar ganz auf eine Videoaufzeichnung verzichtet werden, was sie aus datenschutzrechtlicher Sicht unproblematischer erscheinen lässt als bestehende Überwachungssysteme. So sind in die Kamera integrierte Bildverarbeitungssysteme kommerziell verfügbar, die in der Lage sind, Personen zu zählen. Auf diese Weise kann man sich beispielsweise die Zahl der Kunden in bestimmten Bereichen eines Kaufhauses wochenweise statistisch aufbereiten lassen, ohne dass der Videostream die Kamera jemals verlässt.

Es bleibt jedoch ein fundamentales Problem von algorithmischen Verfahren zur Situationsanalyse, dass man in der unendlichen Vielfalt aller möglichen Ereignisse, die ein Eingreifen erforderlich machen würden, ein relevantes Szenario nicht bedacht haben könnte. Erkennt man auch, wenn eine Person aus gesundheitlichen Gründen zusammensackt und Hilfe benötigt? Oder wenn ein Betrunkener eine andere Person die Treppe hinunterstößt? Und wie will man unterscheiden, ob Männer mit Kapuzenpullis deshalb schnell durchs Bild rennen, weil sie gerade einen Überfall verübt haben oder weil ihr Zug gleich abfährt? CNNs brauchen sehr viele Trainingsdaten, um eine Situation richtig einzuschätzen, Menschen lernen wesentlich effizienter.



Convolutional Neural Networks erkennen nicht nur Menschen, sondern etwa auch den Blumentopf links im Bild. Der Hund an der rechten Seite wäre einem menschlichen Betrachter vielleicht nicht einmal aufgefallen.

Videoanalyse in der Praxis

Eine Anwendung automatischer Videoanalyse, für die bereits seit einigen Jahren kommerzielle Lösungen auf dem Markt

25. bis 28. Juni 2019
darmstadtium, Darmstadt

enterJS 2019

enterJS

Auszug aus dem Programm:

- Hooks, Concurrent Rendering, Suspense API: Alles neu in React?
- JavaScript Essentials: Speicherverwaltung
- Mehr als nur HTTP APIs: Pragmatische Serverless Backends mit TypeScript und Azure Functions
- Creating experiences for people you don't (really) know
- JavaScript DevOps: Kubernetes-Deployments aus Node.js orchestrieren

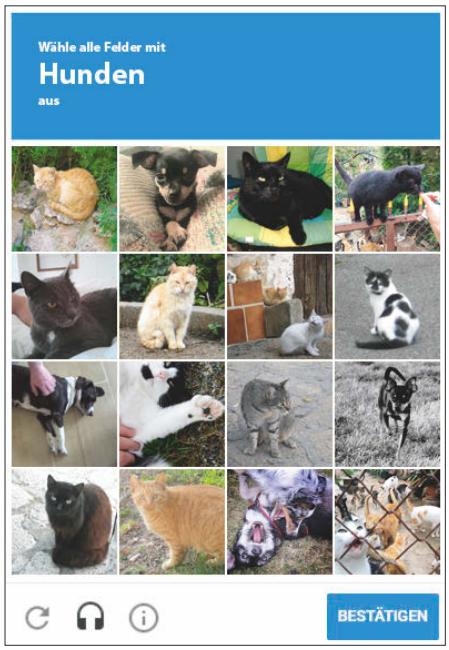
Auszug aus den Workshops:

- Einstieg in Vue.js
- Web-Performance-Optimierung
- Zukunftsfähige Clientarchitekturen mit Angular Elements, Web Components und Micro Apps
- Essentials in reactive programming with RxJS

Goldsponsoren: SIZIGI, COFINPRO
Silbersponsoren: bridging IT, Menschen Methoden Lösungen; coosee; Honeypot, Europe's Tech-Focused Job Platform; thecodecampus</>, powered by WIIK
Bronzesponsor: adesso, business people. technology.
Veranstalter: iX, heise Developer, dpunkt.verlag

www.enterjs.de

Persönliches PDF für André Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.



Die Lösung einer solchen Aufgabe stellte Computer vor einem Jahrzehnt noch vor eine unlösbare Aufgabe – heute nicht mehr.

sind, ist die Erkennung von ertrinkenden Personen in Schwimmbädern. Anders als in Skandinavien sind solche Systeme in Deutschland jedoch nicht verbreitet.

Das Auslösen des Alarms geschieht in den verfügbaren Systemen vergleichsweise simpel. Es werden dazu Weitwinkel-Videokameras unter der Wasseroberfläche installiert. Das Bildverarbeitungssystem ist darauf optimiert, auf den Boden des Schwimmbads gesunkene, bewusstlose Personen zu erkennen. Um einen Alarm auszulösen, genügt es schon, wenn ein größerer Gegenstand auf dem Schwimmbadboden liegt.

Um Nutzen und Schaden eines solchen Systems gegeneinander abwägen zu können, sind stets zwei Fehlerraten so realistisch wie möglich zu messen: Wie viel Prozent der gesuchten (positiven) Ereignisse – hier der Ertrinkenden – werden übersehen? Und wie häufig kommt es zu einem Fehlalarm? Ein untrügliches Indiz für ein unseriöses Angebot eines Erkennungssystems ist die Angabe nur einer Erkennungsrate.

Genauso wichtig wie die Fehlerraten ist die Frage nach den Auswirkungen oder Kosten beider Arten von Fehlern. Mit den höchsten Kosten verbunden ist in diesem Szenario eine falsche negative Erkennung, weil sie unmittelbar den Tod eines Menschen nach sich ziehen kann. Auf den ersten Blick wären solche Fehler aber trotzdem tolerierbar. Ertrunkene Personen, die das automatische System übersehen hat, wären ja auch ohne das System nicht gerettet worden.

Aber tatsächlich ist die Sache komplizierter. Was, wenn der Bademeister weniger aufmerksam war als sonst, weil er sich auf das automatische System verlassen hat? Noch deutlicher wird das Problem, wenn man an mögliche Personalkürzungen infolge der Einführung solcher technischen Systeme nachdenkt.

Falsche positive Erkennungen ziehen in diesem Szenario zunächst recht geringe Kosten nach sich. Der Bademeister muss ja nur einige Schritte zügig laufen und nachsehen. Allerdings ist im üblichen Schwimmbadbetrieb im Durchschnitt erst nach Jahren mit einem richtigerweise ausgelösten Alarm zu rechnen. Da muss man sich die Frage stellen, ob der Bademeister auch nach Hunderten von Fehlalarmen noch genauso schnell aufspringt wie beim ersten Mal.

Privatsphäre versus Sicherheit

Ähnlich wie im Fall der Gesichtserkennung am Bahnhof können Fehlalarme so auch in vielen anderen Anwendungsszenarien der Spielverderber für automatische Videoanalysesysteme sein. Je seltener das gesuchte Ereignis eintritt, desto ungünstiger fällt aufgrund einer fundamentalen mathematischen Gesetzmäßigkeit, dem Satz von Bayes, das Verhältnis zwischen korrekten Treffern und Fehlalarmen aus. Und schließlich bleibt die Frage nach der Privatsphäre der Badegäste.

Ein Lehrstück darüber, wie Überwachungsvideos trotz vergleichsweise rigider Datenschutzbestimmungen auch hierzulande weite Kreise ziehen können, lieferte ein Vorfall in einem Spaßbad im Raum Augsburg im Sommer 2015. Ein junges Pärchen kam sich dort unter der Wasseroberfläche näher, als es der Umgebung angemessen gewesen wäre. Ein Bademeister fühlte sich bei der Betrachtung der Live-Aufnahmen einer unterhalb der Wasseroberfläche angebrachten Sicherheitskamera in seinem sittlichen Empfinden gestört und die Sache landete vor Gericht. Das Beweisvideo findet sich noch heute auf dem kostenpflichtigen Online-Portal einer großen deutschen Boulevardzeitung.

Ausblick

Allen Datenschutzbedenken zum Trotz wird die zunehmende Leistungsfähigkeit automatischer Videoanalysesysteme bei gleichzeitig fallenden Kosten dazu führen, dass die Anzahl von Überwachungskameras auch in Deutschland weiter zunehmen wird. Gleichzeitig haben Techniken wie die automatische Gesichtserkennung bereits einen hohen Reifegrad erreicht und sind für jedermann verfügbar. Deshalb können nur rechtliche Schranken verhindern, dass allmählich die Möglichkeit ver-

Autos und Menschen erkennen trainierte CNNs praktisch fehlerfrei. Ob aber etwa eine liegende Person Hilfe benötigt, kann ein CNN anders als ein Mensch nur mit sehr vielen Trainingsdaten entscheiden.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

schwinden wird, sich anonym im öffentlichen Raum zu bewegen.

In der politischen Debatte wird angesichts des rasanten technischen Fortschritts beim Deep Learning immer lauter nach einer Regulierung von künstlicher Intelligenz gerufen. Diese Forderung setzt jedoch auf der falschen Ebene an. Denn maschinelle Lernverfahren und neuronale Netze sind ähnlich wie Programmiersprachen und Compiler lediglich Werkzeuge zur Entwicklung von Software. Die generelle Regulierung von KI ist deshalb ähnlich abwegig wie die Regulierung von Programmiersprachen oder Compilern.

Es ist beileibe kein neues Phänomen, dass technischer Fortschritt neue Möglichkeiten eröffnet, die Privatsphäre von Menschen zu verletzen. Ein Beispiel aus der Vergangenheit ist das heimliche Mitschneiden von Gesprächen, das erst durch die Erfindung des Tonbandgeräts ermöglicht wurde. Der Gesetzgeber hat seinerzeit nicht etwa versucht, die Verbreitung von Tonbandgeräten zu regulieren. Stattdessen wurde in § 201 StGB das heimliche Mitschneiden von Gesprächen unter Strafe gestellt. Auf einer solchen Ebene erscheint auch die Regulierung von KI-basierter Überwachungstechnik möglich und sinnvoll. *(ll@ct.de)* c't

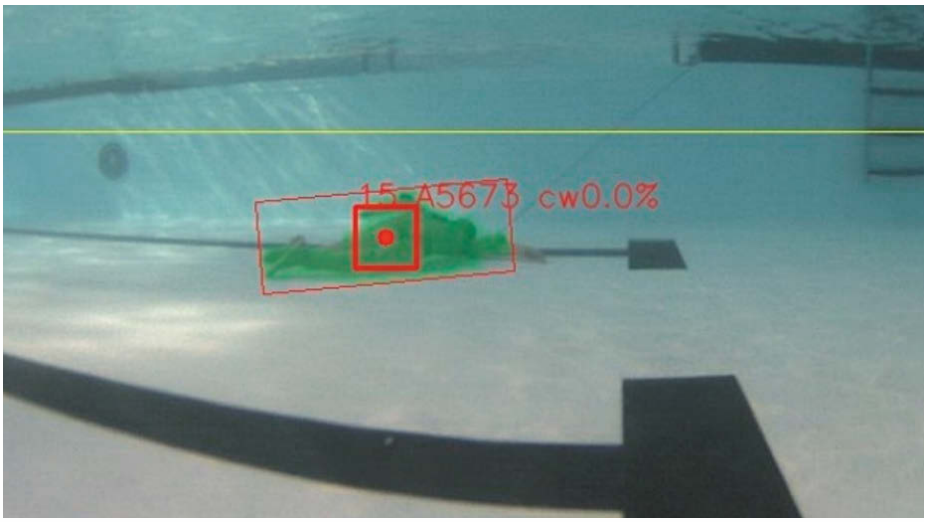


Bild: AngelEye

Das AngelEye-System soll ertrinkende Personen in Schwimmbädern automatisch erkennen und den Bademeister alarmieren.

Beispielvideos: ***ct.de/yrtj***

// heise devSec()

DIE KONFERENZ FÜR SICHERE SOFTWARE- UND WEBENTWICKLUNG

24.–26. September 2019

Print Media Academy, Heidelberg

Sichere Software beginnt vor der ersten Zeile Code…

PROGRAMM ONLINE!

Auszug aus dem Programm:

- Der lange Weg zum sicheren Code
- Moderne Sicherheitsstandards für Web-Applikationen
- Safety & Security by Design
- Automatische Security-Tests in Continuous Integration
- Datenschutz jenseits von EU-DSGVO
- Security-Fallstricke von Python-Applikationen in produktiven Umgebungen
- Eine DevSecOps-Geistergeschichte
- Node.js/NPM Security
- Bedrohungsanalyse in der Praxis
- LFI/RFI – Remote Code Execution einfach gemacht

www.heise-devsec.de

Goldsponsoren RIGS IT WIBU SYSTEMS

Silbersponsor RIPSTECH

Veranstalter heise Security heise Developer dpunkt.verlag

Persönlich für Tobias Mehlhorn reserviert aus 42329 Wuppertal.
© Copyright by Heise Medien.

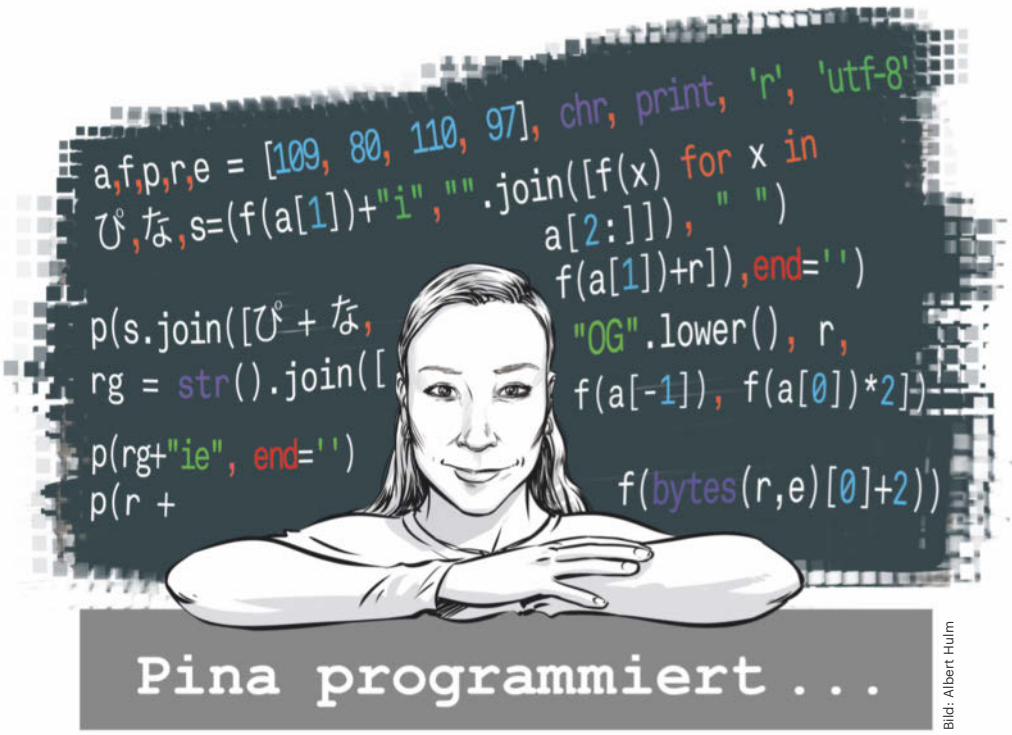


Bild: Albert Hulm

Formelsuche für Faule

Parameter optimieren mit SciPy curve_fit()

Oft hat man Daten und eine grobe Idee, welche Art von Funktion diese Daten modellieren könnte. Nur die Details, nämlich wie die Parameter der Funktion aussehen sollten, damit diese auch wirklich zu den Daten passt, die möchte man nicht per Hand ausprobieren. Das muss man auch nicht, denn die SciPy-Funktion curve_fit() findet die besten Parameter automatisch.

Von Pina Merkert

Meine Personenwaage „misst“ über Elektroden meinen Körperfettanteil. Der angezeigte Wert schwankt um mehr als 100 Prozent, je nachdem, wie nass meine Füße sind. Um mal zu besseren Werten zu kommen, habe ich mir einen sogenannten „Caliper“ gekauft. Das ist eine Zange, mit der man mit einem Druck von genau 10 Gramm pro Quadratmilimeter Auflagefläche (meine klemmt 6,4 × 7,3 Millimeter ein) die Dicke von Speckfalten misst. Ich messe damit eine Falte seitlich am Bauch. Die Methode ist erheblich genauer und den Caliper bekam ich für sieben Euro. Bei der Zange lag ein Zettel mit zwei Tabellen bei: eine für Männer und eine für Frauen. In der Tabelle schaut man abhängig vom eigenen Alter nach, welcher Körperfettanteil in Prozent zu dem in Millimeter gemessenen Maß gehört.

Für die Zange hatte ich schnell einen guten Platz gefunden, aber der Zettel mit den Tabellen flog wochenlang auf meinem Schreibtisch rum. Eigentlich wollte ich die Messwerte ohnehin digital archivieren [1] und es nervte mich, dass ich dafür auf eine Tabelle auf einem Stück Papier schauen musste. Es gibt zwar Formeln für drei oder mehr Messwerte an verschiedenen Körperstellen (siehe „Calipometrie“ bei Wikipedia), für nur einen Wert hatte ich aber nur die Tabelle. Die einfach zu digitalisieren wäre mir aber zu simpel gewesen. Ich wollte eine Formel finden, um alle Tabellenwerte (und Werte dazwischen auch) berechnen zu können.

Tabelle berechnen

Die Tabelle scheint auf den ersten Blick nämlich recht einfach zu sein: je dicker die Speckfalte, desto mehr Körperfett. Außerdem haben ältere Menschen weniger dicke Falten, aber genauso viel Fett. Meine erste Vermutung war, dass die Werte einfach linear ansteigen. Also gab ich ein paar Tabellenwerte in ein Tabellenkalkulationsprogramm ein und probierte mit verschiedenen Steigungen herum. Egal, was ich einstellte, gab es aber immer Werte aus der Tabelle, die nicht mit meiner Berechnung übereinstimmten. Körperfettmessungen waren also doch nicht so einfach und linear, wie ich vermutet hatte.

Um ein Gefühl für die Fläche (Alter × Messwert) zu bekommen, die meine gesuchte nichtlineare Funktion aufspannen sollte, tippte ich die beiden Tabellen ab. Nun konnte ich die Werte als Flächen plotten, die eine subtile Krümmung aufwiesen. Die Krümmung ließ zu hohen Messwerten hin nach.

Leider war ich damit nicht schlauer: Ich wusste, die von mir gesuchte Funktion war nichtlinear, aber welche Parameter sie haben müsste, damit sie zu den Daten aus der Tabelle passt, wollte ich keinesfalls per Hand ausprobieren.

Python, hilf mir!

Zum Glück gibt es Mathematiker, die Algorithmen erfinden und in Python-Bibliotheken verpacken. Eine der prominentesten ist Scipy, die mit `curve_fit()` eine Funktion mitbringt, die Parameter einer beliebigen Funktion so optimiert, dass sie zu einem Satz an Daten passen. Der Algorithmus hinter `curve_fit()` berechnet den quadrierten Abstand zwischen Referenzdaten und zugehörigen Funktionswerten. Die Summe dieser Abstände ist für gute Parameter kleiner als für schlechte. Durch das Quadrat versucht der Algorithmus, vor allem große Ausreißer zu vermeiden.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

`curve_fit()` lässt sich relativ leicht benutzen. Man schreibt sich zuerst eine Funktion, die für ein Eingabedatum `x` abhängig von den weiteren Parametern der Funktion einen Wert berechnet. Bei einem quadratischen Polynom sieht das beispielsweise so aus:

```
def f(x, a, b, c):
  return a * x**2 + b * x + c
```

Hinweis für Python-Neulinge: Der `**`-Operator potenziert Zahlen. `x**2` entspricht also `x*x`.

Funktion `f()` übergibt man `curve_fit()`. Dazu kommt ein Numpy-Array (`xdata`) mit den zu den bekannten Werten gehörenden Eingaben (Alter und Faltendicke) und eins mit den Werten, die herauskommen sollen (`ydata`). `curve_fit()` probiert automatisch Werte für die Parameter der zu optimierenden Funktion aus. Je nachdem mit welchen Werten man startet, kann es dabei Probleme geben. Standardmäßig setzt `curve_fit()` alle Parameter erst mal auf 1. Hätte man beispielsweise `x/(1-a)` in der Funktion stehen, müsste Python durch Null teilen. In solchen Fällen sollte man mit dem Funktionsparameter `p0` ein Array mit Startwerten übergeben, die solche Probleme umschiffen.

Mehr Dimensionen, bitte

Die Tabelle für den Körperfettanteil hängt aber von zwei Werten ab statt nur von einem: Alter (`age`) und Messwert (`reading`). Das stellt für `curve_fit()` kein prinzipielles Problem dar. Man übergibt einfach in `x` ein Numpy-Array, das beide Werte enthält und entpackt sie in der Funktion. Damit das funktioniert, muss man allerdings bedenken, dass `curve_fit()` aus Performancegründen alle Werte parallel evaluiert. Deswegen beschwert sich Numpy über ein Dimensionsproblem, wenn man nur `age, reading = x` schreibt. Stattdessen muss man Array-Slices für die beiden Dimensionen schneiden:

```
age = x[:, 0]          #erste Spalte
reading = x[:, 1]      #zweite Spalte
```

Die so entpackten Werte schreibt man danach wie gewohnt in die Formel. Für meine Körperfetttabelle habe ich dafür mit diversen Exponential- und Logarithmusfunktionen experimentiert. Die besten Werte erreichte ich aber mit einem schnöden Polynom 6. Grades:

```
def caliper_function(x, a, b, c, d, e,
                     f, g, h, i, j, k, l, m):
  age = x[:, 0]
  reading = x[:, 1]
  return a + b * age + c * reading + (
         d * age**2 + e * reading**2 +
         f * age**3 + g * reading**3 +
         h * age**4 + i * reading**4 +
         j * age**5 + k * reading**5 +
         l * age**6 + m * reading**6)
```

Die Tabelle in der CSV-Datei habe ich mit Tab separiert genau so abgetippt, wie sie auf dem Zettel steht. Damit die in Zeilen und Spalten angeordneten Werte zu einer Liste mit Tupeln für X- und Y-Werte wurde, musste ich noch ein `reshape()` auf die Koordinaten (jeweils `[age, reading]`) und ein `flatten()` auf die Y-Werte anwenden:

```
params, pcov = curve_fit(
  caliper_function,
  input_tuples.reshape(
    input_tuples.shape[0] *
    input_tuples.shape[1], 2),
  reference_table.flatten())
```

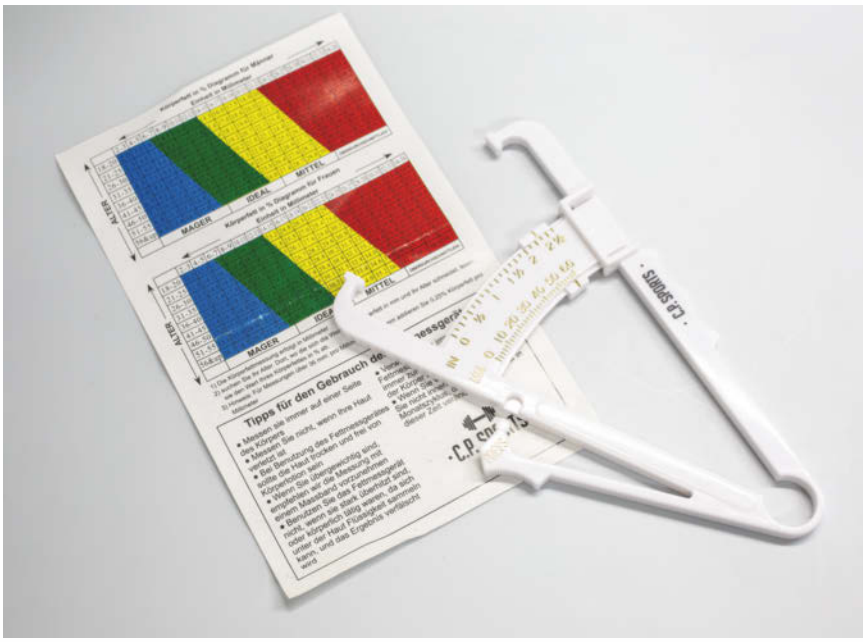
`params` enthält ein Array mit Gleitkommawerten für alle 13 Parameter. Der zweite Rückgabewert `pcov` enthält die geschätzte Kovarianz der Parameter. Wie man damit Varianzen berechnet, erklärt die Dokumentation (siehe ct.de/yzzh).

Verglichen mit einer Gesamtabweichung von 592 für die Männer und 559 für die Frauen bei linearer Optimierung schneidet mein Polynom mit 20 (Männer) und 30 (Frauen) recht gut ab. Die Abweichung summiert sich über 270 Werte, im Schnitt sind das also nur 0,07 (Männer) und 0,11 (Frauen) Abweichung zu dem in der Tabelle angegebenen Wert.

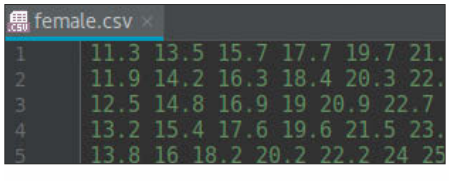
Eingepasst

Mein kleines Testprogramm zum Optimieren der Parameter für die Tabellen für Männer und Frauen finden Sie über ein GitHub-Repository über ct.de/yzzh. Ich erspare es Ihnen, das Polynom mit allen Parametern in Gänze hier aufzuschreiben. Sie haben es mit dem Python-Programm ohnehin schneller selbst berechnet, als im Heft gelesen. Mein Ziel habe ich jedenfalls erreicht: Statt einer Tabelle auf Papier kann ich nun eine Formel benutzen, die der Rechner in Sekundenbruchteilen berechnet. Den Zettel mit der Tabelle habe ich schon im Rundordner deponiert.

(pmk@ct.de) c't



In der bunten Tabelle schaut man den Körperfettanteil abhängig vom Alter und der gemessenen Dicke der Speckfalte nach. Ich wollte sie durch eine Formel ersetzen, die ein Programm für mich ausrechnet.



Die Werte im CSV trennen Leerzeichen.

Literatur

[1] Pina Merkert, Google-Fett, Google-Fit-API mit Android, c't 5/2019, S. 168

Code bei GitHub, Doku: ct.de/yhwv

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Persönliches PDF für Andre Blechutzki aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Häse Medien.

VIREN!

VON THOMAS HEITLINGER

XED3, Planetenlandschaftspfleger der interstellaren Raumkonföderation und zuständig für den Orbit M48D, blickte zornig und fassungslos auf sein Display. Der Planet mit der Ordnungskennzahl Z56-K3421-Y4 war nicht mehr an seinem Platz. Kopfschüttelnd befragte XED3 den Bordcomputer. Dieser, ausgerüstet mit Zugriff auf die Sternenbewegungsdatenbanken des Universums, hatte prompt die passende Antwort parat: Ein großer Meteorit hatte kurz vor der Ankunft von XED3 den Planeten getroffen und in Stücke gerissen. Wenn man genau hinsah, konnte man feststellen, dass die Überbleibsel – große, unförmige Trümmerteile – nun im Raum verteilt umherdrifteten und langsam auseinanderdiffundierten.

XED3 seufzte tief. Dann gab er die Koordinaten des nächsten Planeten ein.

* * *

Ungefähr zur gleichen Zeit saß Greg Sur mit geschlossenen Augen in seinem Büro der Universität im Fachbereich für Informationstechnik und genoss die ersten warmen Strahlen der Frühlingssonne. Ein heißer Kaffee stand dampfend vor ihm.

Greg Sur war ein Unikum an der Hochschule. Obwohl er weder einen gültigen Abschluss noch wenigstens ein Vordiplom nachweisen konnte, hatte der Institutsleiter es fertiggebracht, extra für ihn eine Planstelle zu schaffen und diese aufgrund seiner ausreichend nachgewiesenen Fähigkeiten mit ihm zu besetzen. Nur war Greg nicht irgendwer. Nein, Greg war anerkanntermaßen einer der weltweit besten Spezialisten für Computerviren.

* * *

Nicht der Verlust des einzelnen Planeten brachte XED3 derart in Rage. Seit er die Mission im Orbit von M48D begonnen hatte, wurde er regelrecht vom Unglück verfolgt – warum auch immer. Der erste Planet war einfach verschwunden, der zweite von einem schwarzen Loch verschluckt, nun der dritte von einem Meteoriten getroffen. Mit solchen Nachrichten konnte, wollte und durfte XED3 nicht zum Hauptquartier zurückkehren. Immerhin hatte er im letzten Jahr den Titel für den erfolgreichsten Planetenbewirtschafter erhalten. Aber bei einer solchen Pechsträhne würde es nicht einmal zu einem Blumentopf reichen. Zumal der Planet, der als Nächstes auf der Liste stand, schon früher Probleme bereitet hatte. XED3 seufzte tief und schaltete die Photonentriebwerke auf Höchstleistung.

* * *

Greg Surs Langeweile kannte keine Grenzen. Es war nicht so, dass er seine Arbeit als uninteressant eingestuft hätte. Bloß die vielen Viren, Würmer und Trojaner, die man ihm zur Analyse schickte, gehörten immer wieder zu den gleichen Abarten oder waren plumpe Nachahmungen der Züchtungen, die er selbst damals, als er noch auf der anderen Seite stand, zum Leben erweckt hatte. Gerade heute früh hatte er wütend einen Virus enttarnt und auf die internationale Liste der bekannten Schädlinge gesetzt, der im Grunde nur eine billige Imitation von einem seiner ersten Meisterwerke war. Er wies einige kleine Veränderungen auf, zudem gab der infizierte Wirt in kleineren Abständen „Fuck off“ auf dem Bildschirm aus, während der Virus parallel dazu alle vorhandenen Netzwerkverbindungen auf die Möglichkeit einer weiteren Verbreitung prüfte. Nicht einmal eine originellere Veränderung der Textausgabe hatte der unbekannte Plagiator auf die Reihe gebracht.

Speziell an solchen Tagen verspürte Greg die schier unbezwingbare Lust, die Brocken hinzuschmeißen. Immer wieder träumte er in solchen Situationen sehnsüchtig davon, auf eine einsame Insel auszuwandern.

* * *

XED3 spürte, noch ehe der Bordrechner seine Analyse ausgespuckt hatte, dass hier etwas nicht stimmte. „Planet von Parasiten befallen“, so lautete der erste Befund.

SEIT ER DIE MISSION IM ORBIT VON M48D BEGONNEN HATTE, WURDE XED3 REGELRECHT VOM PECH VERFOLGT.

Parasiten! Wütend schlug XED3 seine zur Faust geballten Tentakel gegen die Raumschiffwand. Parasiten waren wirklich das Allerletzte, was er brauchen konnte. „Planet kurz vorm Kollabieren“, ergänzte der Bordrechner monoton. „Rekonvaleszenz in kurzer Zeit möglich. Einsatz von SBM4 und SBM5 wird ausdrücklich empfohlen.“ XED3 war von

Illustration: Jan Bintakies, Hannover

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

dieser Aussicht alles andere als angetan. Der Einsatz starker Mittel gehörte normalerweise nicht zu seinem Repertoire. Aber wenn es unbedingt sein musste?

* * *

Das Klingeln des Telefons weckte Greg jäh. Gedankenverloren blinzelte er in die Sonne und überlegte, ob er den Hörer überhaupt abnehmen sollte. Nachdem der Anrufer jedoch ein enormes Durchhaltevermögen an den Tag legte, siegte schließlich Gregs Pflichtgefühl.

Ausgerechnet der Institutsleiter war am anderen Ende der Leitung. Das war ungewöhnlich – genau genommen war es bisher noch nie passiert. „Sie sind am Platz?“, fragte der Mann aufgeregt. „Ich komme sofort bei Ihnen vorbei.“ Greg schluckte. Etwas Ungewöhnliches musste vorgefallen sein. Er blickte auf den Statusmonitor, der die in aller Welt auftretenden Störfälle zusammenfasste. Keine der aufgelaufenen Meldungen gab Anlass zur Besorgnis.

Der Institutsleiter trat wenige Minuten später ein, ohne zu klopfen. Sein Gesicht war gerötet, sein Blick gereizt. „Können Sie nicht schneller abnehmen?“, fuhr er Greg ohne zu zögern an. Greg versuchte ein entschuldigendes Zucken mit den Schultern. Der Institutsleiter schob das Durcheinander von Gregs Schreibtisch und nahm auf dem Möbelstück Platz. Mit einem zusammengelegten Stofftaschentuch wischte er den Schweiß von seiner Stirn. „Wir haben ein Problem“, murmelte er verstört.

* * *

Das Schädlingsbekämpfungsmittel SBM4 war ausgebracht. Der Bordrechner begann sofort damit, den Erfolg der Maßnahme zu analysieren. XED3 war mit den ersten Ergebnissen absolut unzufrieden. Die Auswirkungen auf die Parasiten hielten sich in Grenzen. Die stärkste Keule SBM5 hatte XED3 bewusst zurückgehalten. Aber wenn es sein musste, würde er auch vor dem Einsatz dieses Mittels nicht zurückschrecken.

* * *

„Gerade eben hat mich das Innenministerium angerufen“, eröffnete der Institutsleiter. „Wir werden offenbar von einer bislang unbekannten Schadsoftware angegriffen.“

„Sind es Terroristen?“, fragte Greg verwundert. „Die Russen? Die Chinesen?“

„Wir wissen nichts“, antwortete der Institutsleiter. „Die Angriffe erfolgten weltweit verteilt nach einem bislang unbekannten, aber wohlgeordneten Schema. Überall wird davon berichtet, dass Beeinträchtigungen auftreten. Aus den USA, aus den Staaten der früheren Sowjetunion, aus China, Indien, Afrika, Australien, selbst aus dem Nahen Osten – und natürlich ist auch Europa betroffen. Von überall erreichen uns Hiobsbotschaften. Keiner der bisher eingeschalteten Spezialisten hat irgendeine Idee. Immerhin, die gesicherten Systeme haben bislang standgehalten. Hier …“, der Institutsleiter zog einen Packen Papiere aus seiner Tasche, „hier sind die bis jetzt vorliegenden Unterlagen. Analysieren Sie!“

* * *

XED3 sah fassungslos auf das Ergebnis. Nach der ersten Hochrechnung würde er den Planeten wohl abschreiben müssen. Eine ihm unbekannte, höchst aggressive Art hatte von der Oberfläche Besitz ergriffen. In solchen Augenblicken hasste er die Evolution. Nur ein schneller Einsatz aller Mittel – dies bedeutete wohl SBM5 – könnte möglicherweise die Epidemie stoppen.

Weiterhin, so hieß es, hätten die Scanner Indizien gefunden, die über kurz oder lang auf eine Resistenz gegen SBM4 hindeuten könnten. XED3 erschauderte. Eine mögliche Ausbreitung des Schädlings in naher Zukunft auf weitere Planeten sei nicht auszuschließen, hieß es lapidar in dem Bericht. XED3 hatte bereits während seiner Ausbildung einen ähnlichen Fall vernommen. Damals hatte eine ganze von Schädlingen befallene Galaxie mit Antimaterie vernichtet werden müssen.

Schnelles Handeln würde vielleicht das Schlimmste verhindern? XED3 handelte schnell!

* * *

Nach einer halben Stunde intensiver und konzentrierter Arbeit wurde Greg vom Institutsleiter gerufen. „Moment noch! Ich glaube, dass ich der Lösung nahe bin“, wandte Greg ein. Vergeblich, der Chef bestand auf Gregs sofortiger Anwesenheit. Im Büro des Institutsleiters war bereits eine provisorische internationale Videokonferenz im Gange. Dass diese Konferenz überhaupt möglich war, verdankte man nur den Vorsichtsmaßnahmen, die der Institutsleiter aufgrund von Ahnungen ergriffen hatte. Er hatte extra für das Eintreten eines solchen Falles dedizierte Systeme installieren lassen.

DIE METROPOLEN LAGEN LAHM, DIE INFORMATIONSADERN TRANSPORTIERTEN KAUM NOCH ETWAS VERWERTBARES.

Greg blickte in die Runde auf die Bildschirme. Einige international bekannte Koryphäen erkannte er sofort, aber er hatte keine Gelegenheit, über die Zusammensetzung des Expertenzirkels weiter nachzudenken. Der Institutsleiter trug die bisher bekannten Ergebnisse vor. Der Erreger war überall gleichzeitig aufgetaucht, so erfuhr Greg, und hatte wichtige Kommunikationsrechner befallen. Die Symptome waren immer gleich: Das laufende Programm stoppte an einer beliebigen Stelle, die Hardware geriet in eine Endlosschleife. Die Metropolen der Welt lagen lahm, die Informationsadern transportierten kaum noch etwas Verwertbares. Die Welt begann langsam, aber sicher in ein informationstechnisches Chaos abzugleiten. Der permanente Klang von Martinshörnern und Sirenen, der von draußen in die Räume drang, zeigte, dass die Katastrophe allgegenwärtig war.

Die Runde war übereinstimmend der Meinung, dass es tatsächlich eine neue Art eines besonders anpas-

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

sungsfähigen Computervirus sein musste, die dahintersteckte.

Überraschend war die vorherrschende Ahnungslosigkeit in Bezug darauf, woher das Ding stammen könnte. Plötzlich und unvermittelt war Greg an der Reihe. „Ich weiß derzeit noch nicht genug über die Zusammenhänge“, begann er unsicher. Dann jedoch fuhr er mit fester Stimme fort: „Alles, was ich sagen kann, ist: Es sieht so aus, als sei der Schädling nicht von dieser Welt!“

EINE NEUCOMPILIERUNG UND RAUS DAMIT!

Die von Greg erhoffte Überraschung auf den zugeschalteten Gesichtern blieb aus. Stattdessen nahm er auf den meisten der Bildschirme so etwas wie ein hämisches Grinsen wahr. „Weiter“, drängelte mit versteinertem Blick der Institutsleiter. „Der Nächste, bitte!“

* * *

XED3 schnaubte verächtlich, als das Bordprogramm ihn erneut befragte: „Sie wollen wirklich SBM5 einsetzen?“ XED3 hatte bereits den Sperrmechanismus entriegelt, eine Freischaltnummer eingegeben und jetzt das. Wütend bestätigte er. „Sie wissen, dass in SBM5 Logikstruktur-Blocker enthalten sind? Sind Sie wirklich sicher?“ Natürlich war sich XED3 sicher. Er war sich nie sicherer gewesen. Wütend schlug er auf die Tastatur. In Höhe des Raumschiffbugs öffnete sich eine große Klappe und gab eine riesige Radarantenne frei, die sich gemächlich langsam entfaltete und ihr grausiges Werk begann.

* * *

Greg hatte das Ende der Videokonferenz nicht abgewartet. Nicht einmal ausgiebigen Spott und engagierte Häme hatte man für das Ergebnis seiner Arbeit aufzubringen vermocht. Reine Zeitverschwendung. Zurück in seinem Büro atmete er erleichtert auf, als er sah, dass sein Rechner noch arbeitsfähig war. Angestrengt sah er die vorliegenden Listen nochmals durch. „Ich habs!“, schrie er schließlich. Ein paar kleine Änderungen würden reichen, um den Angreifer ausfindig zu machen. Wenn er erst mal seinen Gegner identifiziert hatte, war der Rest eine Kleinigkeit.

Er musste nur noch eine kleine Anpassung der Botschaft in seinem Programm vornehmen. Diesem Schwein, das all dieses Chaos verursacht hatte, würde er es zeigen. Eine Neucompilierung und raus damit! Gregs Finger zitterten.

Angelockt durch Gregs Schrei war der Institutsleiter zu dessen Büro geeilt. „Gleich hab ichs“, verkündete Greg zuversichtlich. „Nur noch der Upload und dann ist der erste Gegenschlag erfolgt!“ – „So!“, rief er schließlich und hieb voll Energie auf die Return-Taste. Just einen Augenblick später blieb Gregs Rechner hängen, der Bildschirm gefror noch vor der Rückmeldung des erfolgreichen Uploads zu einer eisigen Grimasse. Just im selben Moment ging dieser eigenartige Zustand auf Greg selbst über. Er sackte über seinem Schreibtisch zusammen. Nur wenige Augenblicke später sollte auch der Institutsleiter das Bewusstsein verlieren und es nie mehr wiederfinden.

Draußen brach die bekannte Welt zusammen. Alle logischen Strukturen zerfielen und zerbröckelten in Nullkommanichts. Zurück blieb eine leere und sterile, tote Ödnis, die keinen Winkel der Erde aussparte. Dies alles war nach irdischem Ermessen wohl unerklärlich, außerhalb des hiesigen Universums jedoch war die Wirkung von SBM5 in der Literatur sehr genau beschrieben. Im allgemeinen Sprachgebrauch war diese Art radikaler Werkzeuge schlicht als Logik-Blocker bekannt, die jegliche Art von bemerkbaren logischen Strukturen irreversibel außer Kraft zu setzen vermochten.

* * *

Das Mitgefühl von XED3 für die von ihm verursachten Opfer von SBM5 entsprach dem eines Gärtners, der eine von Blattläusen befallene Pflanze behandelt – es hielt sich somit in außerordentlich engen Grenzen. Mit tiefer Zufriedenheit betrachtete er die Ausbreitung von SBM5. Wie erwartet hatte das Mittel ganze Arbeit geleistet. In nur kurzer Zeit waren auch die letzten Überbleibsel der Schädlinge durch SBM5 erfolgreich vernichtet worden. Sein Auftrag war erledigt. Nochmals rief er die letzten Ergebnisse vom Bordcomputer ab. Mit diesen komplettierte er den Bericht an die interstellare Raumkommission, die in solchen Fällen immer zu informieren war.

Doch was war das? Mitten in seinem Bericht wurden plötzlich wie von Zauberhand neue Zeilen eingefügt. „Make love, not war!“ erschien in unregelmäßigen Abständen. „Make love, not war!“ Die Verwunderung von XED3 sollte nachhaltig bestehen bleiben. Denn noch bevor er das Raumschiff für den Weiterflug vorbereitet hatte, erhielt er die Weisung, schnellstmöglich den Heimflug anzutreten, um sich in der Heimat für das Einschleppen eines neuen und unbekannten Phänomens zu verantworten, das dort bereits für erhebliche Schäden gesorgt hatte.

Nicht nur, dass XED3 noch Jahre darüber rätseln sollte, woher das Ding gekommen war. Man unternahm auch viele Versuche, das Phänomen zu beseitigen – alle verliefen mehr oder minder erfolglos. Zwar fraß der Virus knapp die Hälfte der interstellaren Rechenzeit, was sich auf so ziemlich alle Vorgänge erheblich auswirkte. Zuletzt aber trat doch eine Art Gewöhnungseffekt ein.

Bei all dem blieben die Bedeutung, die Intention und der Zusammenhang der Sequenz von hohem wissenschaftlichem Interesse. Zahlreiche Publikationen arbeiteten sich ebenso ausgiebig wie ergebnislos daran ab, die mutmaßlichen Hintergründe zu erörtern. Eine letztendliche Klärung der Bedeutung und Aussage von „Make love, not war!“ hat es daher bis zum heutigen Tage nicht gegeben. Dieser Ausspruch (Motto? Mantra? Animalischer Schmerzensruf? Dadaistische Kunstsprache?) blieb trotz aller Forschungen ein ewiges Rätsel.

Schließlich, und das muss in diesem Zusammenhang ausdrücklich erwähnt werden, ist die interstellare Gesellschaft empathisch völlig logisch orientiert – und, dies sei bei der Gelegenheit zum Verständnis ebenfalls erwähnt, vollkommen geschlechtslos. *(psz@ct.de)* c't

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

VOICE THEMENFORUM

für IT-Entscheider

VOICE CIO Service GmbH

heise Events

18. Juni 2019, Hamburg Port Authority in Hamburg

Beschleunigung digitaler Innovationsprozesse, notwendiger Methoden und Infrastruktur

Für eine Umstellung der Prozesse oder Produktionsschritte in eine digitale Verarbeitung benötigt man einiges an Vorbereitung, aber auch die notwendige Infrastruktur. Wie schafft es ein Unternehmen trotz mangelnder Methoden, fehlender Infrastruktur in der Region oder zu langsamer Kommunikationsinfrastruktur den Anschluss an die Digitalisierung nicht zu verlieren? Welche Technologien stehen Unternehmen für ein effizientes Innovationsmanagement zur Verfügung?

IMPULSVORTRÄGE – INTERAKTIVES ARBEITEN – NETWORKING

Das erwartet Sie:

Hamburg Port Authority (HPA) befindet sich in einem digitalen Transformationsprozess. Im VOICE THEMENFORUM wird der CIO Lars Wentorp über Erfahrungen berichten und einige Projekte wie z.B. „5G-MoNArch“ (5G-Testfeld) vorstellen. Zudem wird er auf die Rolle der Mitarbeiter in einem digitalen Innovationsprozess eingehen.

Unser Partner **accenture** beantwortet die Frage „Warum ist Innovation nicht nur ein Buzzword und wie macht man es richtig?“. Dabei geht er in seinem Vortrag auf Themen ein wie: Organisationswandel im Digitalisierungsprozess und damit verbundene Herausforderungen in Bezug auf innovative Arbeitsweisen, interne Strukturveränderungen und neue Kommunikationswege. Praxisbeispiele und Best Practice runden den Vortrag ab.

Interaktives World Café: Intensiver Austausch mit hochrangigen IT-Entscheidern und Bearbeitung aktueller Business-Szenarien.

Kostenlose Teilnahme

Die Veranstaltung richtet sich ausschließlich an Anwenderunternehmen.

Partner:

accenture

Weitere Informationen und Anmeldung unter:

www.heise-events.de/voice_themenforum

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Smarte Gadgets

PORTOFREI AB 15 € BESTELLWERT

heise shop
shop.heise.de/hardware

Bestellen Sie ganz einfach online unter shop.heise.de
oder per E-Mail: service@shop.heise.de

Werden Sie PC-Techniker!

staatlich geprüft und zugelassen · Fernstudium

Aus- und Weiterbildung zum Service-Techniker für PCs, Drucker und andere Peripherie. Ein Beruf mit Zukunft. Kostengünstiges und praxisgerechtes Studium ohne Vorkenntnisse. Bei Vorkenntnissen Abkürzung möglich. Beginn jederzeit.

NEU: SPS-Programmierer, Roboter-Techniker, Linux-Administrator LPI, Netzwerk-Techniker, Fachkraft IT-Security SSCP/CISSP

Teststudium ohne Risiko.
GRATIS-Infomappe gleich anfordern!

FERNSCHULE WEBER - seit 1959 - Abt. 114
Neerstedter Str. 8 - 26197 Großenkneten
Telefon 0 44 87 / 263 - Telefax 0 44 87 / 264

www.fernschule-weber.de

I ♥ NERDISTAN

c't magazin für computer technik

heise MacDev

3.– 5. Dezember 2019
Karlsruhe, Haus der Wirtschaft

Die neue Entwicklerkonferenz von Mac & i

Die heise MacDev ist die erste Entwicklerkonferenz von Mac & i, dem Apple-Magazin der c't. Sie beschäftigt sich mit allen Aspekten der Softwareentwicklung für Apple-Geräte, also Mac, iPhone, iPad, aber auch Apple Watch und Apple TV.

Um unser Programm optimal auf die Teilnehmer zuzuschneiden, würden wir uns freuen, wenn Sie uns etwas über Ihre Interessen und Tätigkeitsschwerpunkte mitteilen.

Bitte geben Sie Ihre Interessen und Wünsche unter: https://heise-macdev.de/ ein.

Jetzt Proposal einreichen!

www.heise-macdev.de

Veranstalter Mac&i · heise Developer · dpunkt.verlag

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

ORACLE Feuerwehr www.oraservices.de G

DATENRETTUNG v. HDD, RAID, SSD – **Erfolg >99%** www.datarecovery.eu – 24h-Tel.: 0800-073 88 36 G

Antennenfreak.de – Antennen und Zubehör für UMTS HSPA+ LTE GSM EDGE, kompetente Beratung G

EDELSTAHL LED SCHILDER: www.3D-buchstabe.com HAUSNUMMERN nobel 230V~: www.3D-hausnummer.de G

softaktiv.datensysteme Datenbankapplikationen, Website Boosting, Online-Pressemitteilungen, Unterstützung bei Ihren V-Projekten. Einfach anrufen, Faxen oder eine E-Mail schicken. Telefon: 0511/3884511, Mobil: 0170/3210024, Telefax: 0511/3884512, E-Mail: service@softaktiv.de, Internet: www.softaktiv.de G

Lust auf Java? WWW.TQG.DE/KARRIERE G

nginx-Webhosting: **timmehosting.de** G

www.patchkabel.de - LWL und Netzwerk Kabel G

WLL-Breitband Netz Ruhrgebiet – schneeweiss.de G

Fachhändler gesucht (50% Marge)! Adress- und Kundenverwaltung für Microsoft Office. Success-Control® CRM – www.successcontrol.de G

>>>>> Profis entwickeln Ihre Software <<<<<< Professionelle Softwareentwicklung unter UNIX und Windows zu Festpreisen. Delta Datentechnik GmbH, 73084 Salach, Tel. 0 71 62/93 17 70, Fax 93 17 72, www.deltadatentechnik.de G

Erfahrene Diplom-Fachübersetzerin übersetzt EDV-Texte aller Art (Software und Hardware) insbesondere Texte aus den Bereichen Telekommunikation und Netzwerke. Englisch-Deutsch. Tel. + Fax: 05130/37085 G

xxs-kurze Daten- & Netzkabel: kurze-kabel.de G

ANO-PHONE.de - Crypto-Smartphone mit VPN G

Anzeigenschluss für die nächsten erreichbaren Ausgaben:
14/2019: 03.06.2019
15/2019: 18.06.2019
16/2019: 02.07.2019

c't – Kleinanzeigen

Private Kleinanzeige:
erste Druckzeile € 10,– ; jede weitere Zeile € 8,–

Gewerbliche Kleinanzeige:
erste Druckzeile € 20,–; jede weitere Zeile € 16,–

Chiffre-Anzeige: € 5,– Gebühr

Hinweis: Die Rechnungsstellung erfolgt nach Veröffentlichung der Anzeige!

Name/Vorname

Firma

Str./Nr.

PLZ/Ort

Bitte veröffentlichen Sie den Text in der nächsterreichbaren Ausgabe von c't.

○ Den Betrag habe ich auf Ihr Konto überwiesen.
Sparkasse Hannover,
IBAN DE98 2505 0180 0000 0199 68, BIC SPKH DE 2H

Bei Angeboten: Ich versichere, dass ich alle Rechte an den angebotenen Sachen besitze.

Datum Unterschrift (unter 18, der Erziehungsberechtigte)

Faxnummer: 05 11 / 53 52-200

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsterreichbaren Ausgabe (Vorlaufzeit mind. 3 Wochen) folgende Anzeige im Fließsatz ○ privat ○ gewerblich* (werden in c't mit G gekennzeichnet) ○ Chiffre

€ 10,– (20,–)
€ 18,– (36,–)
€ 26,– (52,–)
€ 34,– (68,–)
€ 42,– (84,–)
€ 50,– (100,–)
€ 58,– (116,–)
€ 66,– (132,–)

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschließlich Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Wörter, die **fettgedruckt** (nur in der ersten Zeile möglich) erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis können Sie so selbst ablesen. *Der Preis für gewerbliche Kleinanzeigen ist in Klammern angegeben. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer erscheinen, so erhöht sich der Endpreis um € 5,– Chiffre-Gebühr.

Ausfüllen und einsenden an: **Heise Medien GmbH & Co. KG**
c't-Magazin, Anzeigenabteilung
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover

↳ **Weiterlesen, wo andere aufhören.**

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit sucht zum nächstmöglichen Zeitpunkt unbefristet für das Referat „201 „Grundsatzangelegenheiten“ der Abteilung 2 „Pflanzenschutzmittel“ am Standort Braunschweig im Aufgabengebiet elektronische Pflanzenschutzmittelzulassung

eine IT Fachkoordinatorin/ einen IT-Fachkoordinator (w/m/d)

Nähere Informationen zum Stellenausschreibungsverfahren mit der **Kenn-Nr. 201/2018/7** finden Sie im Internet auf der Homepage des BVL http://www.bvl.bund.de.

Heise Gruppe

JOB GESUCHT?

Ein gutes Team braucht viele verschiedene kluge und kreative Köpfe – und gleichzeitig den Freiraum, diese Potenziale zu entfalten und einzusetzen.

Gestalten Sie mit uns die Zukunft der Medienwelt!

Jetzt informieren und bewerben unter **www.heise-gruppe.de/karriere.**

BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN
University of Applied Sciences

Die Beuth-Hochschule für Technik Berlin ist die Fachhochschule mit dem größten ingenieurwissenschaftlichen Angebot in Berlin und Brandenburg und eine der größten Fachhochschulen Deutschlands. „Studiere Zukunft“ gilt für die mehr als 12.000 Studierenden in über 75 technischen, natur- und wirtschaftswissenschaftlichen Bachelor- und Masterstudiengängen der Beuth-Hochschule. Lehre im praxisnahen Studienangebot und Forschung im Kompetenzzentrum „Stadt der Zukunft“ bilden das Arbeitsfeld der 300 Professorinnen/Professoren und 450 Mitarbeitenden.

Für das nachstehend aufgeführte Fachgebiet im Fachbereich Elektrotechnik – Mechatronik – Optometrie ist folgende unbefristete Stelle ab 01.10.2019 zu besetzen:

Professur Kommunikationsnetze

(BesGr. W2) * Kennziffer: 1069

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, in einem Team kompetenter Lehrkräfte mit flachen Hierarchien mitzuwirken und sich in Lehre und Forschung in einem modern ausgestatteten Labor mit eigenen Ideen einzubringen. Die Beuth-Hochschule setzt sich für die Vereinbarkeit von Familie und Beruf ein und ermöglicht ihren Lehrkräften eine flexible Gestaltung der Arbeitszeiten.

Wir suchen eine engagierte Persönlichkeit mit theoretischen Kenntnissen und anwendungsorientierten praktischen Erfahrungen auf folgenden Gebieten:
- Architektur und Protokolle moderner Kommunikationsnetze
- Aufbau und Betrieb von Netz-Infrastrukturen

Für diese Stelle wird ein abgeschlossenes Hochschulstudium und eine Promotion vorzugsweise auf dem Gebiet der Elektrotechnik oder eine vergleichbare Qualifikation vorausgesetzt.

Eine individuelle Profilierung des Fachgebiets ist möglich und wird ausdrücklich unterstützt; wünschenswert sind daher besondere Kenntnisse und Erfahrungen in einem Spezialbereich wie beispielsweise: Netzwerkplanung für Inhouse-, Zugangs- oder Kernnetze, NGMN, NGON, Car2X-Kommunikation, Industrie 4.0, Smart Home, Netzwerkautomatisierung, Netzwerksicherheit, Internet of Things, Software Defined Networking.

Im Hinblick auf die Lehre, die sowohl im Grundlagenbereich (z. B. Grundlagen der Elektrotechnik, Digitaltechnik, Microcomputertechnik) als auch in späteren Semestern innerhalb von Bachelor- und Masterstudiengängen stattfindet, legen wir Wert auf eine Persönlichkeit, die mit Engagement, Freude und anwendungsnaher Lehre Studierende für das Gebiet der Kommunikationstechnik begeistern kann.

Die verstärkte Internationalisierung und unser englischsprachiger Masterstudiengang erfordern gute englische Sprachkenntnisse.

Bewerbung

Wir bitten Sie, zusätzlich zu Ihrer schriftlichen Bewerbung ein Onlineformular auszufüllen unter www.beuth-hochschule.de/professur. Hier finden Sie weitere Anforderungen und Hinweise, insbesondere zu den Berufungsvoraussetzungen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen sind unter **Angabe der Kennziffer** innerhalb vier Wochen nach Erscheinen an die Präsidentin zu adressieren. Bitte senden Sie diese entweder postalisch an die Beuth-Hochschule für Technik Berlin, Präsidentin, Luxemburger Str. 10, 13353 Berlin oder per E-Mail an professur@beuth-hochschule.de. Eingereichte Bewerbungsunterlagen werden nicht zurückgesandt. Bei postalischer Zusendung fügen Sie daher nur Kopien an, bei einem Versand per E-Mail senden Sie bitte nur eine einzelne Datei im PDF-Format. Originalunterlagen bitte nur auf besondere Anforderung einsenden.

* Je nach Qualifikation und Berufserfahrung können neben dem Grundgehalt der Besoldungsgruppe W2 Berufungs-Leistungsbezüge gewährt werden.

Studiere Stadt der Zukunft!

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Heise Medien

Fullstack Web-Developer (m/w/d)
ab sofort am Standort Hannover

Fullstack Web-Developer (m/w/d)

Als kommunikative Persönlichkeit stellen Sie sich den Herausforderungen des stetigen Wandels, sind lernbegierig und vertiefen mit Begeisterung Ihre Kenntnisse als Fullstack Web-Developer (m/w/d)? Ein agil arbeitendes Team freut sich auf Sie!

Ihre Aufgaben

- Die Mitarbeit an der Entwicklung von heise.de sowie an damit verbundenen Systemen im Backend und Frontend ist Ihr Aufgabenfeld
- Sie gewährleisten betriebliche Aspekte wie Verfügbarkeit und Performance der Webanwendung im Team
- Als Teammitglied in einem crossfunktionalen Team arbeiten Sie in und mit einem agilen Entwicklungsprozess

Ihre Talente

- Sie haben ein Hochschulstudium im Bereich Informatik, eine Ausbildung zum Fachinformatiker oder verfügen über vergleichbare Kenntnisse und bringen mindestens ein bis zwei Jahre einschlägige Berufserfahrung mit
- Eine Programmiersprache im Backend zu beherrschen, ist für Sie selbstverständlich, idealerweise haben Sie bereits mit einer weiteren Programmiersprache (z. B. Node.js, Ruby, Python, Perl oder Java) experimentiert
- Erfahrungen mit Schnittstellen mittels REST (HTTP) setzen wir voraus und Kenntnisse grundlegender Entwurfsmuster des Softwaredesigns, z. B. aus GoFbringen Sie mit
- HTML5 (inkl. CSS+JS) ist für Sie mehr als nur ein Begriff und Sie haben bereits Erfahrung im Umgang mit einem MV*Frontend-Framework wie Angular, ReactJS, Vue.js, Ember.js, Meteor.js oder sonstigem Framework

Haben Sie noch Fragen?
Schicken Sie uns eine Whats-App mit Ihren Fragen an Tel.: 0160 90203627

Ihre Ansprechpartner
Georg Nold, CTO
Tel.: 0511-5352-341

Bitte bewerben Sie sich online: **www.heise-gruppe.de/karriere**
Bewerbungen von Menschen mit Behinderungen sind erwünscht.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung!

migosens

IT-Administrator (m/w/d)

Metropolregion RheinRuhr – ab sofort – unbefristet – in Vollzeit

migosens GmbH: individuell, innovativ, nachhaltig – nach dieser Devise realisieren wir seit 2005 als Beratungshaus erfolgreich Projekte in den Geschäftsfeldern Datenschutzmanagement und Informationssicherheit, New Work und digitale Transformation. Zudem geben wir unser Wissen und unsere Erfahrung in unserer migosens Akademie in diversen Fachseminaren weiter. Unser Sitz befindet sich im Haus der Wirtschaft in Mülheim an der Ruhr. Vielfältigkeit zeichnet uns aus: Von den Menschen, die bei uns arbeiten, über abwechslungsreiche Tätigkeiten bis hin zur Kundenstruktur, die vom Kleinunternehmen über mittelständische Unternehmen bis hin zu DAX-Konzernen reicht.

Was Sie bei uns bewegen:

- Konfiguration und Betreuung der IT-Infrastruktur
- Analyse technischer Probleme, Ableitung von Lösungskonzepten und ergebnisorientierte Umsetzung
- Ansprechpartner und Berater bei technischen Herausforderungen
- Aktive Weiterentwicklung und Ausgestaltung der digitalen Arbeitsprozesse

Was wir bieten:

- flexible Arbeitszeitgestaltung
- individuelle Weiterbildungsmöglichkeiten
- 30 Tage Urlaub
- weltweit wirksame Unfallversicherung
- Möglichkeit zur Unternehmensbeteiligung
- und noch einiges mehr ...

Interessiert?
Weitere Informationen zur Stellenausschreibung finden Sie auf unserer Homepage unter **www.migosens.de/karriere/**
Senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen mit Gehaltsvorstellung und möglichen Eintrittstermin per E-Mail an: **bewerbung@migosens.de**

migosens GmbH – Herr Heiko Gossen – Telefon: 0208 99395110 – Wiesentraße 35, 45473 Mülheim an der Ruhr

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Deloitte.

IT's your career

What impact will you make?
careers.deloitte.com

Making an impact that matters.

Unser Anspruch ist, jeden Tag das zu tun, was wirklich zählt. Mit unserem breiten Leistungsspektrum – von Audit & Assurance, Risk Advisory über Tax & Legal bis Financial Advisory und Consulting – unterstützen wir Kunden auf einzigartige Weise. Wir setzen neue Maßstäbe, liefern innovative Denkansätze und ermöglichen nachhaltiges Wachstum. Wir fördern unsere hochqualifizierten Mitarbeiter mit ihren verschiedensten Talenten, sodass sie mit uns mehr erreichen.

Ihre Karriere in unserer internen IT

Information Technology Services

Location: Berlin, Düsseldorf, Frankfurt, Hamburg, Hannover, Köln, Leipzig, München

Unser internes Team der ITS sorgt für die weitere Digitalisierung von Deloitte. Als starker Partner für unser Business sind wir ein wichtiger Teil der Wertschöpfungskette. Wir arbeiten jeden Tag daran, die bestmöglichen digitalen Services zur Verfügung zu stellen. Neben den klassischen IT-Aufgaben rund um die Bereiche Workplace, Infrastructure und Applications entwickeln wir in enger, bereichsübergreifender Zusammenarbeit in spannenden Projekten neue, digitale Services. Ein breites Spektrum an Technologien und Aufgaben sorgt bei uns für Entfaltungs- und Gestaltungsspielraum.

Spannende Aufgaben erwarten Sie als

- Endpoint Protection Security Platform Administrator (m/w/d)
- Key & Certificate Management Support Engineer (m/w/d) (Inhouse)
- Technical Delivery Analyst (m/w/d)
- Senior Infrastructure Operations Engineer (m/w/d) – Storage
- Senior Network Operations Engineer (m/w/d) (Inhouse)
- Senior Firewall Analyst (m/w/d)
- Medientechniker (m/w/d) für innovative Event Location (Inhouse)

Wen wir suchen

- Erfahrene Experten aus IT, Wirtschaft oder Ingenieurwesen, die neue Herausforderungen mit Gestaltungsspielraum suchen, genauso wie neugierige Berufseinsteiger
- Menschen, die etwas bewirken wollen, begeisterungsfähig sind und sich aktiv an Transformationen beteiligen
- Persönlichkeiten, die ihre Expertise mit einbringen, Verantwortung übernehmen sowie international zusammenarbeiten wollen

Was Sie von uns erwarten können

Neben einem sicheren Arbeitsplatz in einer angenehmen, kollegialen Atmosphäre bieten wir Ihnen ein chancenreiches, internationales Arbeitsumfeld. Hier warten vielfältige Projekte auf Sie. Hierbei stehen nicht nur die klassischen IT-Felder im Fokus, sondern auch die ganze Bandbreite neuer digitaler Services. Bei uns gelten flache Hierarchien und ein Prinzip der offenen Tür. Ein weiterer Pluspunkt: Dank einer Vielzahl maßgeschneiderter Weiterbildungsprogramme bringen wir Sie in Ihrer beruflichen und persönlichen Entwicklung einen großen Schritt nach vorn.

Sie sind interessiert?

Dann bewerben Sie sich online unter: jobs.deloitte.de

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung.

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Inserenten*

1&1 IONOS SE, Montabaur 33
1&1 Telecom GmbH, Montabaur 4, 5
1blu AG, Berlin 19
Auerswald GmbH & Co. KG, Cremlingen 39
bluechip Computer AG, Meuselwitz 9
Conrad Electronic SE, Hirschau 35
dpunkt.verlag GmbH, Heidelberg 109, 169
Fernschule Weber, Großenkneten 195
G DATA Software AG, Bochum 2
Hetzner Online GmbH, Gunzenhausen 204
Kentix GmbH, Idar-Oberstein 47
Koch Media GmbH, Höfen 40, 41
Platinion GmbH, Köln 203
Strato AG, Berlin 11
WIBU-SYSTEMS AG, Karlsruhe 29

Stellenanzeigen

Beuth Hochschule für Technik, Berlin 197
Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, Braunschweig 197
Deloitte GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Düsseldorf 199
Heise Medien Gruppe GmbH & Co. KG, Hannover 198
migosens GmbH, Mülheim 198

Veranstaltungen

Software Quality Lab	iX	59
storage2day	iX, dpunkt.verlag	67
Software Quality Days	iX	85
HomeKit Konkret	Mac & i, heise Events	165
ISD	heise Events, eco	177
CSCG	heise Events	181
enterJS	iX, heise developer, dpunkt.verlag	185
heise devSec	heise security, heise developer, dpunkt.verlag	187
VOICE-Themenforum	heise Events, VOICE-Service GmbH	194
MacDev	Mac & i, heise developer, dpunkt.verlag	195
devOps Essential	iX, heise developer, dpunkt.verlag	200

Ein Teil dieser Ausgabe enthält Beilagen der Gesellschaft für Freiheitsrechte e.V., Berlin und der Heise Medien Gruppe GmbH & Co. KG, Hannover.

** Die hier abgedruckten Seitenzahlen sind nicht verbindlich. Redaktionelle Gründe können Änderungen erforderlich machen.*

Darmstadt, darmstadtium
4.-6. Juni 2019

DevOps Essentials 2019

Deep-Dive-Trainings zu Continuous Delivery, DevOps und Containerisierung

THEMEN

- Continuous Delivery für Einsteiger
- Continous Delivery mit Jenkins X und Kubernetes
- Management für DevOps-Teams
- Microservices: Architekturen und Technologie
- Docker für Fortgeschrittene
- Kubernetes – für Einsteiger und Fortgeschrittene
- Kubernetes & Security
- Container-Infrastruktur testen
- Service Meshes mit Istio und Co.
- Serverless Kickstarter
- Site Reliability Engineering bei Google

PROGRAMM ONLINE!

Silbersponsor zoi

Veranstalter iX heise Developer dpunkt.verlag

www.devops-essentials.de

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Impressum

Redaktion

Heise Medien GmbH & Co. KG, Redaktion c't
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
Internet: www.ct.de, E-Mail: ct@ct.de

Titelthemenkoordination in dieser Ausgabe: „Desinfec't 2019": Dennis Schirrmacher *(des@ct.de)*, „Mobile Gaming": Robin Brand *(rbr@ct.de)*

Chefredakteur: Dr. Jürgen Rink *(jr@ct.de)* (verantwortlich für den Textteil)

Stellv. Chefredakteur: Axel Kossel *(ad@ct.de)*

Chef vom Dienst: Georg Schnurer *(gs@ct.de)*

Leser & Qualität
Leitung: Achim Barczok *(acb@ct.de)*
Textredaktion & Qualitätssicherung: Oliver Lau *(ola@ct.de)*, Ingo T. Storm *(it@ct.de)*
Koordination Leserkommunikation: Martin Triadan *(mat@ct.de)*

Ressort Software & Internet
Leitende Redakteure: Dorothee Wiegand *(dwi@ct.de)*, Jo Bager *(jo@ct.de)*
Redaktion: Holger Bleich *(hob@ct.de)*, Arne Grävemeyer *(agr@ct.de)*, André Kramer *(akr@ct.de)*, Markus Montz *(mon@ct.de)*, Anke Brandt *(apoi@ct.de)*, Peter Schmitz *(psz@ct.de)*, Dr. Hans-Peter Schüler *(hps@ct.de)*, Andrea Trinkwalder *(atr@ct.de)*

Ressort Systeme & Sicherheit
Leitende Redakteure: Peter Siering *(ps@ct.de)*, Jürgen Schmidt *(ju@ct.de)*
Redaktion: Mirko Dölle *(mid@ct.de)*, Liane M. Dubowy *(lmd@ct.de)*, Ronald Eikenberg *(rei@ct.de)*, Thorsten Leemhuis *(thl@ct.de)*, Jan Mahn *(jam@ct.de)*, Pina Merkert *(pmk@ct.de)*, Dennis Schirrmacher *(des@ct.de)*, Hajo Schulz *(hos@ct.de)*, Merlin Schumacher *(mls@ct.de)*, Jan Schüßler *(jss@ct.de)*, Keywan Tonekaboni *(ktn@heise.de)*, Axel Vahldiek *(axv@ct.de)*

Ressort Hardware
Leitende Redakteure: Christof Windeck *(ciw@ct.de)*, Ulrike Kuhlmann *(uk@ct.de)*, Dušan Živadinović *(dz@ct.de)*
Redaktion: Ernst Ahlers *(ea@ct.de)*, Tim Gerber *(tig@ct.de)*, Christian Hirsch *(chh@ct.de)*, Benjamin Kraft *(bkr@ct.de)*, Lutz Labs *(ll@ct.de)*, Andrijan Möcker *(amo@ct.de)*, Florian Müssig *(mue@ct.de)*, Rudolf Opitz *(rop@ct.de)*, Carsten Spille *(csp@ct.de)*

Ressort Mobiles, Entertainment & Gadgets
Leitende Redakteure: Jörg Wirtgen *(jow@ct.de)*, Jan-Keno Janssen *(jkj@ct.de)*
Redaktion: Julius Beineke *(jube@ct.de)*, Robin Brand *(rbr@ct.de)*, Hannes A. Czerulla *(hcz@ct.de)*, Hartmut Gieselmann *(hag@ct.de)*, Sven Hansen *(sha@ct.de)*, Ulrich Hilgefort *(uh@ct.de)*, Nico Jurran *(nij@ct.de)*, Michael Link *(mil@ct.de)*, Urs Mansmann *(uma@ct.de)*, Stefan Porteck *(spo@ct.de))*

c't online: Ulrike Kuhlmann *(Ltg., uk@ct.de)*

Koordination News-Teil: Hartmut Gieselmann *(hag@ct.de)*

Koordination Heftproduktion: Martin Triadan *(mat@ct.de)*

Redaktionsassistenz: Susanne Cölle *(suc@ct.de)*, Christopher Tränkmann *(cht@ct.de)*

Software-Entwicklung: Kai Wasserbäch *(kaw@ct.de)*

Technische Assistenz: Ralf Schneider *(Ltg., rs@ct.de)*, Hans-Jürgen Berndt *(hjb@ct.de)*, Denis Fröhlich *(dfr@ct.de)*, Christoph Hoppe *(cho@ct.de)*, Stefan Labusga *(sla@ct.de)*, Arne Mertins *(ame@ct.de)*, Jens Nohl *(jno@ct.de)*, Wolfram Tege *(te@ct.de)*

Dokumentation: Thomas Masur *(tm@ct.de)*

Verlagsbüro München: Hans-Pinsel-Str. 10a, 85540 Haar,
Tel.: 0 89/42 71 86-0, Fax: 0 89/42 71 86-10

Ständige Mitarbeiter: Leo Becker *(lbe@ct.de)*, Detlef Borchers, Herbert Braun *(heb@ct.de)*, Tobias Engler, Monika Ermert, Stefan Krempl, Ben Schwan *(bsc@ct.de)*, Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

DTP-Produktion: Nicole Judith Hoehne (Ltg.), Martina Fredrich, Jürgen Gonnermann, Birgit Graff, Angela Hilberg, Jessica Nachtigall, Astrid Seifert, Norman Steiner, Dieter Wahner

Art Direction: Nicole Judith Hoehne (Leitung & Weiterentwicklung)

Junior Art Director: Martina Bruns

Fotografie: Andreas Wodrich, Melissa Ramson

Videoproduktion: Johannes Börnsen

Digitale Produktion: Rolf Ahlborn, Melanie Becker, Joana Hollasch

Illustrationen
Jan Bintakies, Hannover, Rudolf A. Blaha, Frankfurt am Main, Thorsten Hübner, Berlin, Albert Hulm, Berlin
Editorial: Hans-Jürgen „Mash" Marhenke, Hannover, **Schlagseite:** Ritsch & Renn, Wien, **3D-Illustrationen und Titelbild:** tsamedien, Düsseldorf, **c't-Logo:** Gerold Kalter, Rheine

c't-Krypto-Kampagne: Infos zur Krypto-Kampagne unter https://ct.de/pgp. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:

```
Key-ID: 5C1C1DC5BEEDD33A
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@heise.de>
D337 FCC6 7EB9 09EA D1FC 8065 5C1C 1DC5 BEED D33A
Key-ID: 2BAE3CF6DAFFB000
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
A3B5 24C2 01A0 D0F2 355E 5D1F 2BAE 3CF6 DAFF B000
Key-ID: DBD245FCB3B2A12C
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>
19ED 6E14 58EB A451 C5E8 0871 DBD2 45FC B3B2 A12C
```

heise Investigativ: Über diesen sicheren Briefkasten können Sie uns anonym informieren.
Anonymer Briefkasten: https://heise.de/investigativ
via Tor: sq4lecqyx4izcpkp.onion

Verlag

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

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schräder

Mitglieder der Geschäftsleitung: Beate Gerold, Jörg Mühle

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schräder

Anzeigenleitung: Michael Hanke (-167)
(verantwortlich für den Anzeigenteil),
www.heise.de/mediadaten/ct

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 36 vom 1. Januar 2019.

Anzeigen-Auslandsvertretung (Asien): Media Gate Group Co., Ltd.,
7F., No. 182, Section 4, Chengde Road, Shilin District, 11167 Taipei City, Taiwan,
www.mediagate.com.tw
Tel: +886-2-2882-5577, Fax: +886-2-2882-6000,
E-Mail: mei@mediagate.com.tw

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-299)

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Service Sonderdrucke: Julia Conrades (-156)

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

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

Vertrieb Einzelverkauf:

VU Verlagsunion KG
Meßberg 1
20086 Hamburg
Tel.: 040/3019 1800, Fax: 040/3019 145 1800
E-Mail: info@verlagsunion.de

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis 4,90 €; Österreich 5,40 €; Schweiz 7.10 CHF; Dänemark 54,00 DKK; Belgien, Luxemburg 5,70 €; Niederlande 5,90 €, Italien, Spanien 6,20 €

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 116,10 €, Österreich 125,55 €, Europa 135,00 €, restl. Ausland 162,00 € (Schweiz 164.70 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 83,70 €, Österreich 90,45 €, Europa 102,60 €, restl. Ausland 129,60 € (Schweiz 135.00 CHF). c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie die App für Android und iOS) kosten pro Jahr 18,90 € (Schweiz 22.95 CHF) Aufpreis. Ermäßigtes Abonnement für Mitglieder von AUGE, bdvb e.V., BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, ISACA Germany Chapter e.V., JUG Switzerland, VBIO, VDE und VDI (gegen Mitgliedsausweis): Inland 87,75 €, Österreich 91,80 €, Europa 106,65 €, restl. Ausland 133,65 € (Schweiz 121.50 CHF). Luftpost auf Anfrage.

Leserservice:

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.
Heise Medien GmbH & Co. KG
Leserservice
Postfach 24 69
49014 Osnabrück
E-Mail: leserservice@ct.de
Telefon: 05 41/8 00 09-120
Fax: 05 41/8 00 09-122

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

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

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

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.
Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

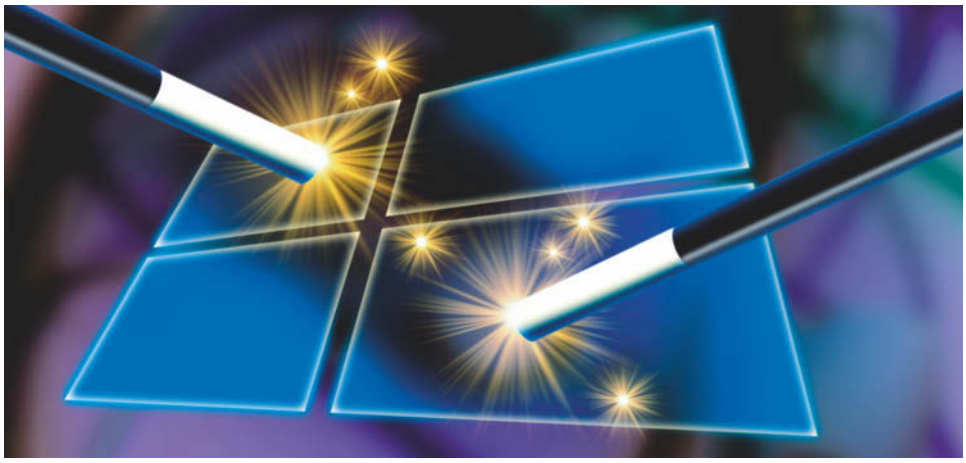
© Copyright 2019 by Heise Medien GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679 AWA ACTA

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

Vorschau 13/2019

Ab 8. Juni 2019 im Handel und auf ct.de



Windows virtuos

Will man Windows 10 komfortabel bedienen, stößt man schnell an Grenzen und installiert schließlich einen ganzen Zoo von spezialisierten Tools. Dabei beherrscht Windows 10 von Haus aus etliche zeitsparende Tricks und raffinierte Kniffe – man muss sie nur kennen. c't verschafft Ihnen einen Überblick.

Strom sparen mit c't

Egal, ob Sie Ihren CO_2-Fußabdruck reduzieren wollen, Geld sparen oder beides auf einmal: Es lohnt sich, Ihren IT-Gerätepark auf ungenutztes Stromsparpotenzial abzuklopfen. Wir untersuchen PCs, Router und NAS, aber auch das Smart Home und nicht zuletzt die Unterhaltungselektronik.

DSGVO: Anspruch und Wirklichkeit

Laut DSGVO hat jeder Bürger das Recht zu erfahren, welche Daten zu seiner Person ein Unternehmen verarbeitet, dauerhaft speichert und weitergibt. Ein umfangreicher Selbstversuch von c't belegt die Sammelwut vieler Firmen und zeigt, dass es einige mit der Rechtslage nicht allzu genau nehmen.

Browser automatisieren

Informationen einsammeln, Screenshots anfertigen oder Websites testen: Im Headless Mode laufen Firefox und Chrome ohne Bedienoberfläche im Hintergrund. So kann man per Kommandozeile wiederkehrende Aufgaben automatisieren oder ohne Gefummel ungewöhnliche Bildschirmgrößen simulieren.

Red Hat Enterprise Linux 8

Die achte Generation des Unternehmens-Linux bringt unzählige Neuerungen, mit denen sie Windows Server weitere Marktanteile abjagen soll. Die erste große Überarbeitung seit fast fünf Jahren führt zudem Images ein, über die jedermann Container mit RHEL-8-Innenleben bauen kann.

Noch mehr Heise-Know-how:

iX 6/2019 jetzt im Handel und auf heise-shop.de

Technology Review 06/2019 jetzt im Handel und auf heise-shop.de

c't Spezial: Linux statt Windows jetzt im Handel und auf heise-shop.de

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien

MIT DEM KOPF DURCH DIE WIR-MACHEN-DAS-SCHON-IMMER-SO-WAND!

BCG Platinion sucht IT Architects.

Bei BCG Platinion fragen wir uns nicht, wie die digitale Welt ist – sondern wie sie sein sollte. Bei uns arbeiten kleine, hochmotivierte Teams an der Umsetzung geschäftskritischer IT-Themen renommierter Industrie- und Dienstleistungsunternehmen. Dabei ist uns eine enge Zusammenarbeit mit dem Kunden genauso wichtig wie die persönlichen Aufstiegs- und Entwicklungschancen unserer Mitarbeiter. Sie haben Interesse an einer führenden IT-Beratung und wollen von den Chancen des globalen BCG-Netzwerks profitieren? Dann freuen wir uns auf Ihre Bewerbung.

Mehr Infos auf **karriere.bcgplatinion.de**

BCG PLATINION

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.

HETZNER ONLINE

EXTREME FRESH
MIT 8-FACHER POWER
DEDICATED ROOT SERVER EX62

Highspeed Performance mit den neuen
Intel Core i9-9900K Octa-Core Prozessoren!

ENTERPRISE HDDs oder NVME SSDs

Dedicated Root Server EX62

- ✔ Intel® Core™ i9-9900K Octa-Core Coffee Lake Refresh inkl. Hyper-Threading-Technologie
- ✔ 64 GB DDR4 RAM
- ✔ 2 x 8 TB SATA Enterprise Hard Drive 7200 rpm
- ✔ 100 GB Backup Space
- ✔ Unbegrenzter Traffic
- ✔ Standort Deutschland oder Finnland
- ✔ Keine Mindestvertragslaufzeit
- ✔ Setupgebühr 82,11 €

monatlich ab **76,16** €

Dedicated Root Server EX62-NVMe

- ✔ Intel® Core™ i9-9900K Octa-Core Coffee Lake Refresh inkl. Hyper-Threading-Technologie
- ✔ 64 GB DDR4 RAM
- ✔ 2 x 1 TB NVMe SSD
- ✔ 100 GB Backup Space
- ✔ Unbegrenzter Traffic
- ✔ Standort Deutschland oder Finnland
- ✔ Keine Mindestvertragslaufzeit
- ✔ Setupgebühr 82,11 €

monatlich ab **76,16** €

Alle Preise inkl. 19% USt. Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten.
Alle Rechte bei den jeweiligen Herstellern.

www.hetzner.com

Persönliches PDF für Andre Blachutzik aus 42329 Wuppertal
© Copyright by Heise Medien.