



**magazin für  
computer  
technik**

9.11.2019 **24**



**In-Ear-Kopfhörer  
im Test**

**Kaufberatung für CPU, SSD, RAM & Co.**

# Der optimale PC 2020

**Bauvorschläge: 7-Watt-Mini • leiser Allrounder • High-End-PC**

**IM  
TEST**

- Handy mit Extras: Google Pixel 4 (XL)
- Dual-Screen-Notebooks von Asus und HP
- Actioncam GoPro Hero 8
- Apple Watch 5 mit Always-on-Display

**PC-Probleme professionell lösen**

## Fernwartungs-Tools im Test

**Wann es sich lohnt • 2 GHz knacken**

## Raspberry Pi 4 übertakten

**Billige Windows-Lizenzen aktivieren**

**Voting-Tools für interaktiven Unterricht**

**Massenmedium Podcasts: Raus aus der Nische**

**Backups ganz einfach mit Duplicati 2.0**



€ 5,20

AT € 5,70 | LUX, BEL € 6,00

NL € 6,30 | IT, ES € 6,50

CHF 7,60 | DKK 57,00

# Die c't-Geschenketipps

**30 handverlesene Präsente für Kinder und Erwachsene**



## Titelthemen

---

### Der optimale PC 2020

- 14 **Kaufberatung** CPU, SSD, RAM & Co.
- 20 **Leiser Allround-PC** mit Ryzen-Sechskerner
- 24 **Luxus-PC** mit 12 Kernen und superschneller SSD
- 28 **Sparsamer Einsteiger-PC** mit 7 Watt

### Die c't-Geschenketipps

- 68 **Frühes Fest** Grüße vom Weihnachtsmann
- 70 **Sicherheit** Schlösser, Spion, USB-Stick
- 72 **Für Kinder** Basteln, kleben, programmieren
- 74 **Homeoffice** Tastatur, Outdoor-AP, Ventilator
- 76 **Für draußen** In-Ears, Fitness-Uhr, GPS
- 78 **Smart** Alexa-Boxen, Fernbedienung, Saugroboter

### Raspberry Pi 4 übertakten

- 130 **Übertakten** Was es beim Raspi 4 bringt

## Aktuell

---


- 12 **Gaia-X** Eine Cloud für Deutschland
- 32 **EU-Verordnung** über Algorithmen
- 34 **Bit-Rauschen** Bug-Jubiläum und Chip-Sicherheit
- 35 **Hardware** X299-Boards mit 20-GBit/s-USB
- 36 **Netze** Barebone mit PoE+-Switch, Kfz-WLAN
- 38 **Prozessoren** Intel Core i9-9900KS
- 39 **Storage** HDD/SSD für NAS, SSD mit 3D XPoint
- 40 **Sicherheitschip** „Open Titan“ mit RISC-V-Technik
- 41 **Grafikkarte** Nvidia GeForce GTX 1660 Super
- 42 **Forschung** Quantenrechner, Kunsthaut
- 44 **8K ohne 8K** bei Samsungs QLED-TVs
- 46 **Sensoren** Touch-Bedienung, Luftfeuchtemesser
- 47 **Linux** Tails 4.0, Neue Raspi-4-Firmware
- 49 **Umweltzertifikat** Blauer Engel für Software
- 50 **Internet** Barrierefreiheitsinspektor
- 52 **Anwendungen** Visualisierung, Screenshots
- 54 **De-Mail** (nicht) bei Behörden
- 58 **Web-Tipps** Kunstmuseum, Unstatistik

## Test & Beratung

---

- 48 **Apple** AirPods Pro
- 80 **Repeater für Wi-Fi 6** Netgear AX6000
- 82 **Kurzstanzbeamer** Xiaomi Mi Projector 150"
- 84 **Smartphone** Sony Xperia 5
- 84 **MicroSD-Karte** mit 1 TByte von SanDisk
- 86 **E-Book-Reader** Tolino Epos 2
- 86 **Markdown-Notizbuch** Notable
- 88 **Apple Watch 5 mit Always-on-Display**
- 90 **VR-Headset** mit Windows Mixed Reality
- 92 **Linux-Distribution** Fedora 31
- 94 **Photoshop Elements** für Windows und macOS
- 96 **Fitness-Videospiel** Nintendo Ring Fit
- 96 **Fraktaler Drum-Synthesizer** Fractal Bits
- 97 **Musiksoftware mit VST3-Plug-in** Reason11
- 98 **Actioncam GoPro Hero 8**
- 100 **Soundbar** mit virtuellem 3D-Sound
- 102 **Handy mit Extras: Google Pixel 4 (XL)**
- 106 **Dual-Screen-Notebooks von Asus und HP**
- 110 **In-Ear-Kopfhörer im Test**
- 114 **Fernwartungs-Tools im Test**
- 122 **Geld und Nerven sparen** beim Online-Shopping
- 172 **Action-Rollenspiel** The Outer Worlds
- 182 **Bücher** KI, Digitale Medien

### 130 Raspberry Pi 4 übertakten



Weniger Stromverbrauch, kühlere CPU, höherer Takt: Ein Update beschert den Raspi-4-Besitzern drei freudige Überraschungen auf einmal. Beim Übertakten gibt es nun keine Obergrenze mehr. Wir zeigen, was wirklich geht und wann es sich lohnt.

## Wissen

---

- 60 **Zahlen, Daten, Fakten** Smartphones
- 62 **Weltraumschrott** betrifft jeden
- 66 **Smart-Home-Sicherheit** Tuya-Update-Hack
- 138 **Billige Windows-Lizenzen aktivieren**
- 144 **Digitalisierung** im Kölner Stadtarchiv
- 148 **Massenmedium Podcasts: Raus aus der Nische**
- 150 **Podcast-Tipps** der c't-Redaktion
- 151 **Lage der Nation** Podcaster im Interview
- 152 **Podcasts** Mehr als ein temporäres Phänomen
- 158 **Streaming** Amazon HD, Apple TV+ & Disney+
- 174 **GPS-Überwachung** von Firmenwagen

## Praxis

---

- 154 **Voting-Tools für interaktiven Unterricht**
- 160 **Backups ganz einfach mit Duplicati 2.0**
- 168 **3D-Modellierung** mit FreeCAD, Teil 2

## Immer in c't

---

- 3 **Auf den Punkt** Desktop-PC: Intel outside
- 6 **Leserforum**
- 11 **Schlagseite**
- 56 **Vorsicht, Kunde** Amazon verweigert Garantie
- 176 **Tipps & Tricks**
- 180 **FAQ** c't-Notfall-Windows 2020
- 184 **Story** Interferenz
- 190 **Stellenmarkt**
- 192 **Inserentenverzeichnis**
- 193 **Impressum**
- 194 **Vorschau**



*c't Hardcore* kennzeichnet besonders anspruchsvolle Artikel.

## 14 Der optimale PC 2020



Stellen Sie sich Ihren Wunsch-PC anhand unserer drei Bauvorschläge zusammen. Zur Auswahl stehen ein leiser Allrounder, ein kräftiger Luxus-PC und ein sparsamer Mini. Außerdem bekommen Sie Tipps zu Upgrade-Komponenten wie CPU, RAM und SSD.

## 68 Die c't-Geschenketipps



Wer die Vorweihnachtszeit in vollen Zügen genießen will, sollte unserem tiefenentspannten Weihnachtsmann über die Schulter schauen. Er stellt 30 handverlesene Geschenketipps der c't-Redaktion vor.