



## PC sendet Mittelwelle

**Die freie Software System Bus Radio verwandelt einen PC in einen Mittelwellensender – per JavaScript im Browser, ohne weitere Hardware.**

System Bus Radio demonstriert eine Sicherheitslücke, die Hacker nutzen könnten, um Daten aus einem PC völlig ohne Netzwerkverbindungen abzugreifen. Dabei geht es um elektromagnetische Abstrahlungen, welche ein PC oder ein Notebook ohne zusätzliche Hardware erzeugt, also nur durch Software. Im Prinzip lässt sich damit der isolierende Luftspalt (Air Gap) überbrücken, der einen PC von allen sonstigen Kommunikationskanälen abschottet. System Bus Radio zeigt aber auch, dass ein solcher Lauschangriff nur über Distanzen von wenigen Dutzend Zentimetern funktioniert und außerdem voraussetzt, dass die zum Angriff verwendete Software zuvor auf den PC gebracht wurde.

Wer es selbst ausprobieren möchte, braucht ein Radio mit Mittelwellenempfang (AM), das man auf 1566 Kilohertz (kHz) abstimmt. Dann stellt man das Radio sehr dicht neben das Gehäuse des PCs oder Notebooks. Schließlich ruft man im Browser die JavaScript-Version von System Bus Radio auf, siehe [ct.de/yq4m](http://ct.de/yq4m). Drückt man den Startknopf, hört man mit etwas Glück im Radio das Kinderlied Mary had a little Lamb.

Bei Desktop-Rechnern mit Metallgehäuse klappt der Empfang oft nur bei abgenommenem Seitendeckel und in der Nähe der Speichermodule. Je nach System, Browser und Konfiguration schwanken

Signalstärke und Sendefrequenz. Wer nichts hört, sollte zunächst benachbarte Frequenzen im Bereich zwischen etwa 1400 bis 1600 kHz ausprobieren. Außerdem kommt es auf die Ausrichtung des Radios an: Für Mittelwelle verwenden die Empfänger oft eingebaute Ferrit-Antennen, die eine ausgeprägte Richtwirkung haben. Die Lage und Orientierung dieser Antenne ist nur bei wenigen Radios und Kurzwellenempfängern außen am Gehäuse markiert. An manchen stationären AM-Tuner kann man über zwei Klemmen eine externe Rahmenantenne anschließen, die man nahe an den Sende-PC bringt.

Der Entwickler William Entriken von System Bus Radio pflegt auf GitHub eine Liste mit PCs, die erfolgreich sendeten. Im c't-Labor funktionierte es mit zwei verschiedenen Desktop-PCs, einem Mini-PC und einem Notebook; Videos dazu finden Sie über [ct.de/yq4m](http://ct.de/yq4m).

System Bus Radio erzeugt die Mittelwellensignale, indem der Prozessor mit dem SSE2-Befehl `_mm_stream_si128` im passenden Rhythmus Daten ins RAM schreibt. Ähnliche Lauschangriffe gab es etwa schon mit UKW-(FM-)Signalen, die Monitorkabel abstrahlen können. System Bus Radio ist eine faszinierende Spielerei, die verdeutlicht, weshalb hochsichere PCs in abgeschirmten Räumen stehen, damit sie keine Informationen auf überraschenden Seitenkanälen preisgeben.

(ciw@ct.de)

**Software, Videos:** [ct.de/yq4m](http://ct.de/yq4m)

System Bus Radio	
Freeware, die den PC auf Mittelwelle senden lässt	
Homepage	<a href="https://github.com/fulldecent/system-bus-radio">https://github.com/fulldecent/system-bus-radio</a>
Preis	kostenlos (MIT)

Anzeige



## Xbox-Controller für die PS4

**Der Hori Onyx funktioniert kabellos an der PlayStation und ist wie ein Xbox-Controller gestaltet.**

Wem der originale DualShock 4 für die PlayStation nicht gefällt, der freundet sich eventuell mit dem Hori Onyx an. Seine Tasten sind asymmetrisch angeordnet wie bei den Xbox-Controllern – linker Analogstick und Steuerkreuz sind also vertauscht. Außerdem ist er der einzige Controller eines Drittherstellers, der an der PS4 kabellos per Bluetooth funktioniert.

Der Onyx ist kleiner als die originalen Xbox-Controller und noch mehr für kleine Hände ausgelegt als der sowieso schon kompakte Sony DualShock 4. Er lässt sich nicht wie die Original-Controller per Kabel mit der PlayStation koppeln, sondern nur übers Bluetooth-Menü. Dann ist die Verbindung stabil und verzögerungsfrei. Die unteren Schulter Tasten (L2 und R2) haben kaum Hub, sodass es beispielsweise in Rennspielen schwer ist, kontrolliert Gas zu geben. Ein Lautsprecher und die große LED-Leiste an der Front fehlen. Dadurch erkennt ihn auch nicht die PlayStation Kamera, was aber nur für PSVR-Besitzer relevant ist. Ein Touch-Feld hat der Onyx hingegen.

An der Verarbeitung oder den Tasten gibt es sonst nichts auszusetzen. Da der Hori Onyx genau so viel kostet wie der DualShock 4, bietet er sich als Alternative an. Spieler mit großen Händen werden aber nicht glücklich mit ihm.

(hcz@ct.de)

### Hori Onyx

#### PS4-Controller

Maße	152 mm × 94 mm × 49 mm
Gewicht	219 g
Preis	55 €



## Papierfolie

**Die matte Display-Schutzfolie PaperLike verspricht auf dem iPad Pro ein Zeichen- und Schreibgefühl wie auf Papier.**

Mit dem Apple Pencil schreibt und zeichnet es sich recht unnatürlich auf der glatten Display-Oberfläche der iPad-Pro-Modelle. Die Plastikfolie PaperLike soll das ändern. Im Paket sind jede Menge Reinigungsmittel und Putztücher zur Vorbereitung des Bildschirms enthalten. Das macht das Anbringen unkompliziert. Unsere Testfolie fürs iPad Pro 9,7 war präzise zugeschnitten und ließ an den richtigen Stellen Platz für Frontkamera und Homebutton.

PaperLike reduziert Reflexionen und Fingerabdrücke, sodass sie zumindest seltener stören. Durch ihre Struktur produziert die Folie spürbar mehr Reibung zwischen Pencil und Display, das Schreibgefühl erinnert so tatsächlich an Papier – ganz wird der Papiereindruck aber nicht erreicht. Auch das Geräusch des Stifts ähnelt dem eines Bunt- oder Bleistifts. Mit dem Finger kann man das iPad weiterhin ohne Probleme bedienen.

Farben wirken durch die Folie nicht mehr so brilliant. Das größere Problem besteht allerdings im sogenannten IPS-Glitzern: Bei geringem Sichtabstand (etwa unter 30 Zentimeter) sieht man winzige bunte Pünktchen wie bei Farbrauschen. Auf weißen Flächen stört der Effekt am meisten, aber auch auf allen andersfarbigen. PaperLike gibt es für alle iPad-Pro-Modelle und nur im Doppelpack. Die Folie lässt sich rückstandslos entfernen, ist aber vergleichsweise teuer.

(hcz@ct.de)

### PaperLike

#### Display-Folie

Kompatibilität	Apple iPad Pro 9,7" / 10,5" / 12,9"
Preis	30 €

Anzeige