



Nintendo Switch Teardown

Teardown der Nintendo Switch durchgeführt am 3. März 2017.

Geschrieben von: Evan Noronha



EINLEITUNG

An diesem Freitagabend ist der Moment, auf den ihr alle gewartet habt: endlich hat Nintendo seine ~~Zelda-Maschine~~ neue Konsole herausgebracht, die Nintendo Switch. Vergesst erstmal das Spielen, es ist Zeit, einen Blick auf die Hardware zu werfen. Lasst iFixit sprechen und unsere Werkzeuge erledigen den Rest. Auf zum Teardown mit uns!

Wenn du mal jemand anderen spielen lassen musst, dann kannst du uns in der Zwischenzeit auf [Facebook](#), [Instagram](#), oder [Twitter](#) finden, um etwas Neues zu lernen.



WERKZEUGE:

- [Kreuzschlitz PH00 Schraubendreher](#) (1)
- [Spudger](#) (1)
- [iOpener](#) (1)
- [Kleiner Saugnapf](#) (1)
- [iFixit Opening Picks \(Set of 6\)](#) (1)
- [Tri-point Y00 Screwdriver](#) (1)

Schritt 1 — Nintendo Switch Teardown



- Merry Switchmas an alle! Das hier ist die Hardware von Nintendos neuem Handgerät/Konsolen Hybrid:
 - Angepasster NVIDIA Tegra Prozessor
 - Eingebauter 6,2" Multi-Touch LCD Bildschirm mit einer 1280 × 720 Auflösung (mit der Möglichkeit 1920 × 1080 p auf ein externes Display via HDMI auszugeben)
 - 32 GB interner Speicher (bis zu 2 TB zusätzlicher Speicherplatz mit einer microSDHC oder microSDXC Karte)
 - 802.11 a/b/g/n/ac Wi-Fi, Bluetooth 4.1, USB Typ-C Ladebuchse und 3,5 mm Audiobuchse an der Konsole — und zusätzlich drei Standard USB Buchsen am Switch Dock
 - Stereolautsprecher
 - Der aufladbare Lithium-Ionen Akku reicht für eine Spielzeit von 2,5 - 6,5 Stunden.
 - Abnehmbare drahtlose Joy-Cons

Schritt 2



- Teardowns sind *wirklich* anstrengend, deswegen dachten unsere Freunde von [Creative Electron](#), sie könnten uns Zeit sparen und haben die ganze Box geröntgt.
- Die Aussicht auf eine ausführlichere Hardwaretour machte uns nur noch aufgeregter. Wir holten die Konsole zusammen mit dem Dock aus der Box und nahmen zum Spaß noch ein Röntgenbild auf.
 - ⓘ Können wir da einen fetten Akku erspähen?
- Jetzt ist aber Zeit das Röntgengerät auszuschalten und die Werkzeuge herauszuholen!

Schritt 3



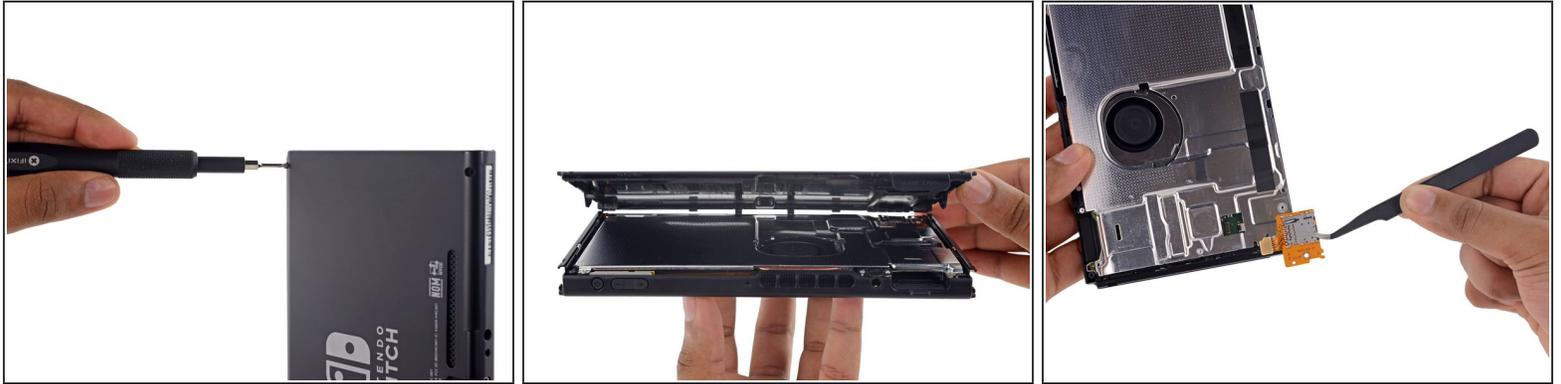
- Bevor wir tiefer einsteigen, sichten wir erstmal Nintendos Angebot. Da ist erstmal die Konsole selbst, die beiden Joy-Cons, das Dock und der Joy-Con Griff.
- Mit den angebrachten Joy-Cons misst die Konsole 239 mm in der Breite, 108 mm in der Höhe und nur 13 mm in der Tiefe.
- Obwohl zusätzliche Funktionen zugefügt wurden, wiegt die Konsole mit Joy-Cons nur 400 g—weniger als die 2 kg des [Wii U GamePad](#).

Schritt 4



- Wir *switchen* um und lassen den Teardown in Gang kommen!
- Das erste, was wir bemerken ist ~~das Logo vom Domino Pizzabäcker~~ die Modellnummer—HAC-001
- Wir blicken mal schnell auf die Anschlüsse:
 - MicroSD unter der (überraschend stabilen) Stütze.
 - USB-C (für den Dock-Anschluss)
 - Standard 3,5 mm Kopfhörerbuchse
 - Proprietärer Nintendo Gamekarteneinschub.
- ⓘ Der Lüfter wird seine Wärme an der Oberseite des Geräts los. Erste Berichte sagen, dass die Switch heftig Gebrauch von dieser Entlüftung macht, wenn sie am Dock angeschlossen ist und die 1080p Grafik bedient.

Schritt 5



- Leider wird der Zugang nach Hyrule zur Switch von Tri-point Schrauben bewacht, aber wir müssen ja nur [1/64stel](#) unserer Muskeln anspannen.
- Die Tri-point Schrauben sind die Nintendo-Version eines "Zutritt verboten" Schildes, aber wenn man an denen erst einmal vorbei ist, lässt sich die Rückabdeckung ganz leicht abheben - es gibt keine weiteren Clips oder Kleber.
- Unser erster Blick hinein zeigt - nicht viel. Nur eine metallene Abschirmung.
- Allerdings kann man die Platine des MicroSD-Lesers leicht austauschen, wenn man sie herausgenommen hat. Gute Nachrichten also für künftige Speicherung!

Schritt 6



- Und jetzt der Moment, auf den wir alle gewartet haben... Der Blick ins Innere. [Endlich!](#)
- Es... sieht aus wie ein Computer! Akku, Wärmerohr, Wärmeleitpaste, Lüfter. Es ist alles da.
 - ⓘ Die Prioritäten der Switch sind ziemlich eindeutig der Akku und die Kühlung.
- So wie dieser violette Klecks aussieht, ist diese Metalplatte mehr als ein Stabilitätskonstrukt. Sie dient außerdem als Kühlkörper, der die Wärme vom Wärmerohr zum hinteren Teil des Gehäuses transportiert.
 - ⓘ Dies sollte die Wärme verteilen, so dass sich keine heißen Stellen bilden, die das Plastik schmelzen oder deine Finger verbrennen könnten.

Schritt 7



- Sicherheit geht vor - wir trennen den Akku ab, bevor wir dieses blöde Ding aus seinem Kleber heraus hebeln.
- ⓘ [Die meisten Konsolen](#) haben eher ein Netzteil als einen Akku. Da die Switch aber auch als tragbare Spielkonsole genutzt wird, benötigt sie eine Energieversorgung ohne Kabel. Und das bedeutet auch eine Beschränkung der Nutzungsdauer.
- ⓘ Anders wie bei der [3DS](#), ist der Akku der Switch nicht zum Austausch durch den Nutzer gedacht. Stattdessen "plant" [Nintendo](#) ein Verfahren zum kostenpflichtigen Ersatz.
- Die Switch tritt mit einem 16 Wh Akku an —mehr als der 5,6 Wh große austauschbare Akku im [Wii U GamePad](#). Aber nochmal: es muss eine Konsole versorgt werden, nicht nur ein Display.

Schritt 8



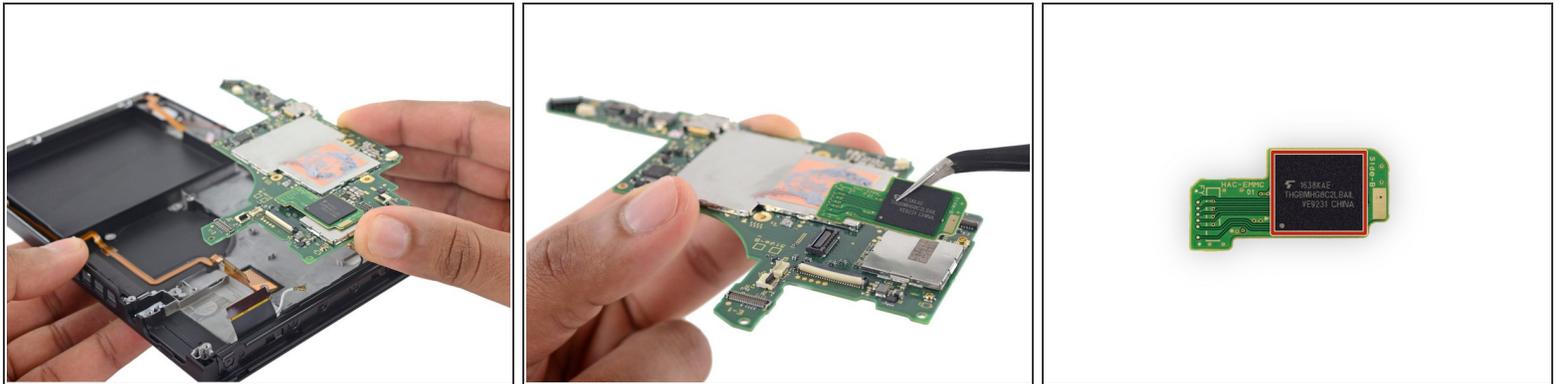
- Nachdem wir den Akku geschafft haben, wenden wir uns der nächsten wichtigen Hardware zu: dem Kühlsystem.
- Die Wärmeleitrohre wird durch simple Kreuzschlitzschrauben festgehalten, das bedeutet, dass das Auftragen von Wärmeleitpaste ein Kinderspiel ist.
- Wir suchen den Lüfter, sieht aber so aus, als ob man ihn von hier aus nur reinigen kann - er wird unter der Anschlussplatine gefangen gehalten.
- Also ziehen wir den Gamekartenleser zusammen mit der daran angeschlossenen Kopfhörerbuchse heraus
 - Und nein, wir haben nicht [an den Cartridges gelect](#).
- STMicroelectronics [Fingerspitzen](#)-Touchscreen Controller gegenüber vom Gamekartenleser.

Schritt 9



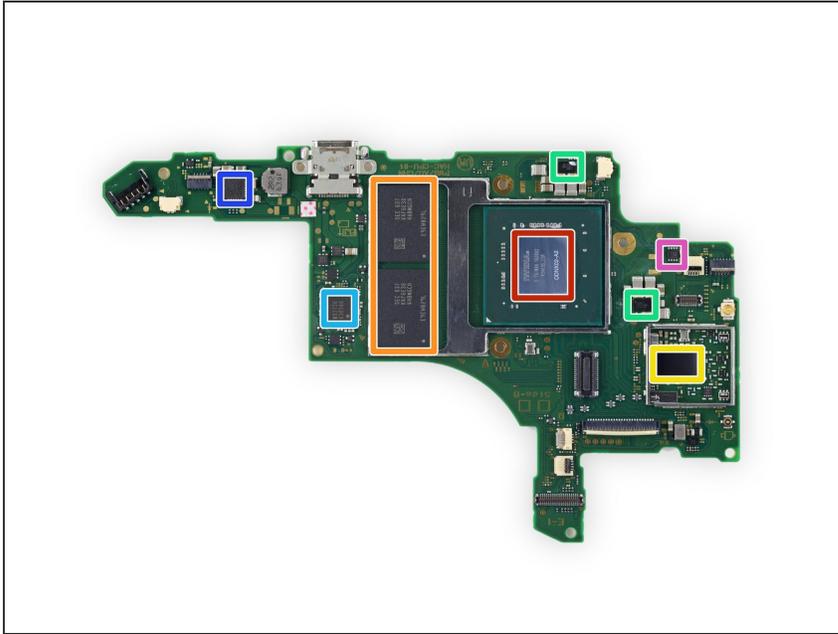
- Nachdem die Anschlusskarte draußen ist, können wir uns auf den Lüfter konzentrieren.
- Dieser Lüfter von Delta Electronics wird von drei Schrauben mit Gummivibrationsdämpfern befestigt. Er braucht 5 V bei 0,33 A.
- Ein Lüfter in einem tragbaren Gerät kann das Todesurteil für den Akku sein. Es scheint was dran zu sein an den [Gerüchten](#), dass die Grafikgeschwindigkeit drastisch reduziert wird, wenn das Gerät nicht im Dock steckt.
- Zusätzlich zum Energiesparen durch weniger Pixel kann die Switch noch mehr Akkuleistung einsparen, indem der Lüfter etwas langsamer läuft.

Schritt 10



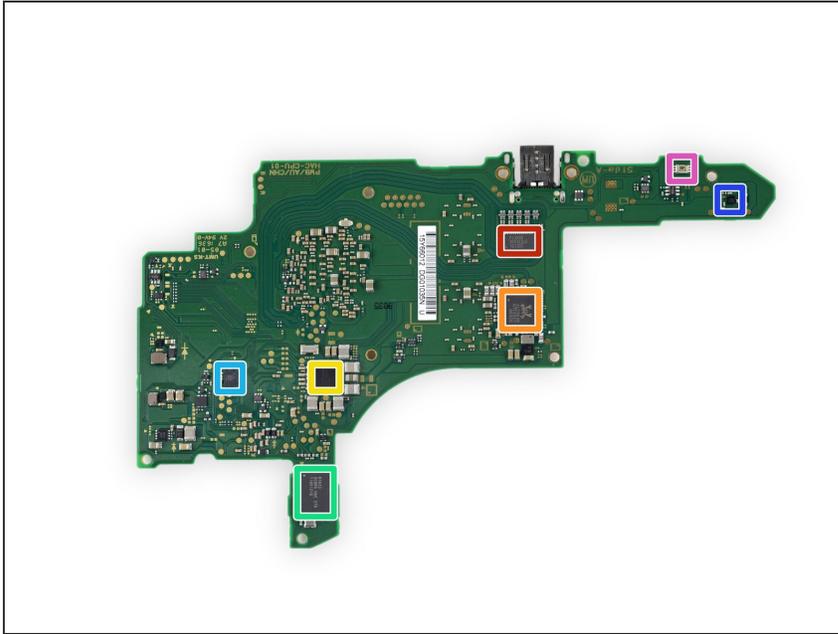
- Das ist eine Hauptplatine mit vielfältigen Anschlüssen. Um sie frei zu bekommen mussten wir die Stecker vom Touchscreen, der Hintergrundbeleuchtung und der Lautsprecher ablösen, sowie zwei Antennen *und* die beiden Schienen für die Joy-Cons. Und dann noch sechs Kreuzschlitzschrauben entfernen.
- Aber Hallo, das ist echte Modularität. Sogar der eMMC Speicher ploppt mit einer extra Leiterplatte heraus!
 - Nintendo schaffte es, ein 6,2" Tablet mit auswechselbarem Flash-Speicher herzustellen, sag also nicht, dass es nicht geht.
 - Die Speicherplatine enthält einen einzigen Toshiba [THGBMHG8C2IBAIL](#) 32 GB eMMC NAND Flash Speicherchip.
- Leider endet die Modularität am USB-C Anschluss. Zum Austausch dieses hoch belasteten Bauteils sind gute Kenntnisse im Mikrolöten nötig.

Schritt 11



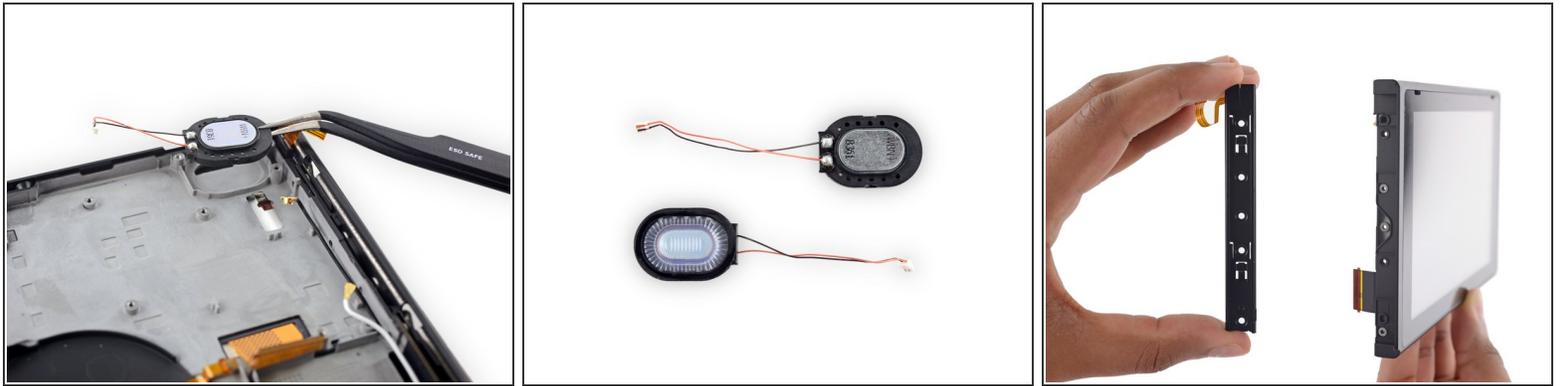
- Eine kleine Sammlung von ~~Miis~~ ICs bevölkert die Vorderseite der Hauptplatine:
 - NVIDIA ODNX02-A2 (vermutlich der Tegra X1-basierte SoC) (=System-on-a-Chip)
 - Samsung [K4F6E304HB-MGCH](#) 2 GB LPDDR4 DRAM (x2 für insgesamt 4 GB)
 - Broadcom/Cypress [BCM4356](#) 802.11ac 2x2 + Bluetooth 4.1 SoC
 - Maxim Integrated [MAX77621AEWI+T](#) dreiphasiger Abwärtswandler (x2)
 - Rohm BM92T36 USB-C Controller
 - Texas Instruments [BQ24193](#) Einzellen-Akkulader (wahrscheinlich)
 - Texas Instruments [TMP451](#) Temperatursensor lokal/entfernt.

Schritt 12



- Und auf der Rückseite des Motherboards:
 - Pericom Semiconductor [PI3USB30532](#) USB 3.0 / DP1.2 Matrixschalter
 - Realtek ALC5639 Audio-Codec
 - Maxim Integrated [MAX77620AEWJ + T](#) PMIC
 - B1633 GCBRG HAC STD T1001216 (wahrscheinlich ein Nintendo Sicherheits-MCU)
 - STMicroelectronics [LSM6DS3H](#) 3-Achsen Beschleunigungssensor/Drehsens or (wahrscheinlich)
 - Maxim Integrated [MAX17050](#) Akkustandsmesser
 - Rohm [BH1603FVC](#) Umgebungslichtsensor

Schritt 13



- Die Stereo Lautsprecher sind leicht am rückseitigen Gehäuse festgeklebt, sie lassen sich, ohne sich groß zur Wehr zu setzen, ablösen.
- ⓘ Diese Lautsprecher arbeiten hart daran, den Bass zu verstärken. Größere Membranen bewegen mehr Luft und ein [Bassreflexsystem](#) soll zu einem wummernden Bass führen. Aber erste Berichte sprechen doch von einer "[höhere Tonlagen favorisieren](#)."
- An jedem Ende der Konsole ist eine Schiene für die Joy-Cons mit Kreuzschlitzschrauben befestigt.
 - Jede Schiene hat eine Reihe von Stiftkontakten, die zu den entsprechenden Kontakten auf den Joy-Cons passen. Ladung und Knopfdrücke werden so über Flachbandkabel an die Hauptplatine weitergeleitet.

Schritt 14



- Anders als bei vielen modernen Geräten mit Touchscreen, ist der Touchscreen der Switch **nicht** mit dem Display verklebt. Das bedeutet, dass du diese beiden Teile unabhängig voneinander austauschen kannst. Ein Dank an Nintendo, dass hier an die Reparaturmöglichkeit gedacht wurde.
 - Dieser Touchscreen ist mit doppelseitigem Klebeband um den Rand des Displays herum befestigt. Mit ein bisschen [Erwärmen](#) und [Hebeln](#) konnten wir den Touchscreen zum Loslassen überreden.
- ⚠ In unserer Aufregung hat unser hastiger Teardowner dabei das Touchscreen-Kabel beschädigt. Achtung Reparatere, dieses Buch wird an der langen Seite geöffnet.**

Schritt 15



- Und was ist das Tüpfelchen auf dem i? Das LCD Display lässt sich leicht ausbauen!
- ⓘ Wenn ein Gerät leichter zu transportieren ist, steigt auch die Wahrscheinlichkeit, dass es mal herunterfällt. Also machte Nintendo ein leichter zu Bruch gehendes Gerät auch leichter reparierbar.
- Damit ist die Konsole zerlegt - aber ganz fertig sind wir noch nicht.
 - Wo haben wir bloß die Controller hingelegt...

Schritt 16



- Nintendo hat die Joy-Cons sogar verschieden eingefärbt, um uns daran zu erinnern, dass diese gleich aussehenden Gehäuse verschiedene Hardware enthalten.
- Mit verschiedenen Inhalten erhalten die Controller auch verschiedene Modellbezeichnungen: der neonblaue HAC-15, der neonrote HAC-16.
- [Neon](#) ist nicht so dein Ding? Wenn du gut mit Aufklebern umgehen kannst, kannst du ihre [echten Farben](#) mit ein paar Skins überdecken.
- ⓘ Die Joy-Cons sind nicht wasserfest. Nintendo [empfiehlt](#) sogar, dass du sie nicht neben deinem [Aquarium benutzt](#).
 - ...oder einem Laptop, einem drahtlosen Kopfhörer, einem drahtlosen Drucker, einer Mikrowelle, einem drahtlosen Lautsprecher, einer Smartwatch, einem kabellosen Telefon - am Besten benutzt du sie in einer Höhle.

Schritt 17



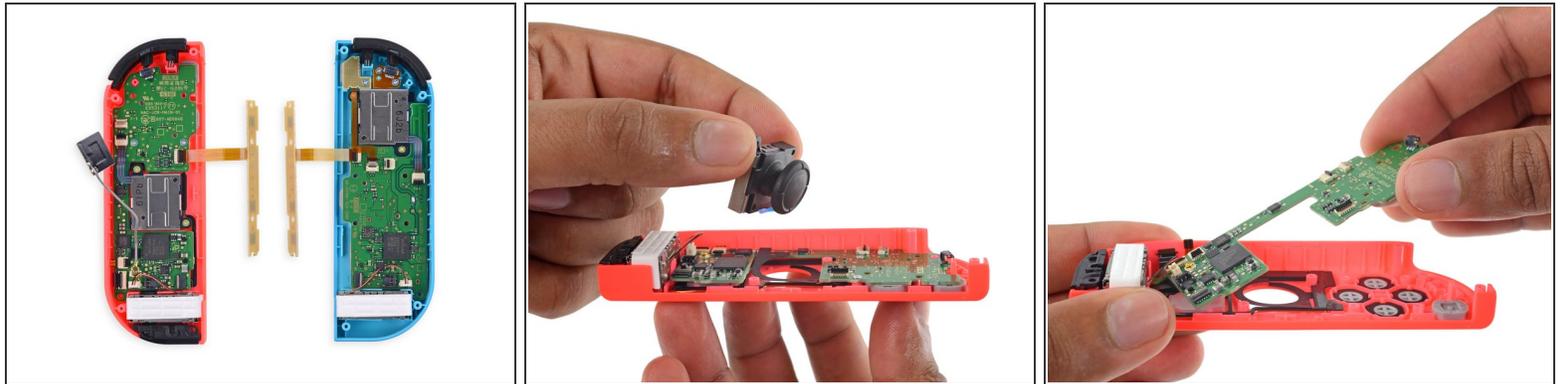
- Obwohl wir keine Genetiker sind, holen wir ~~unser Skalpell~~ [unseren Spudger](#) heraus, um diese Zwillingbrüder zu vergleichen.
- Jeder Controller besitzt einen 1,9 Wh Lithium-Ionen Akku, Bluetooth, Beschleunigungsmesser/Gyroskop und einen ~~haptischen~~ "HD Rumble" motor
 - Der Akkutauch geht sicher nicht so leicht, wie bei den [originalen Wii Fernbedienungen](#), ist aber machbar.
- Nintendo behauptet, dass die Joy-Cons zwanzig Spielstunden lang durchhalten, es dauert aber 3,5 Stunden, um sie wieder aufzuladen.
 - Wenn das nicht ausreicht, kann der [Joy-Con Ladegriff](#) zusätzliche Energie liefern sowie für einen ergonomischeren Griff sorgen.

Schritt 18



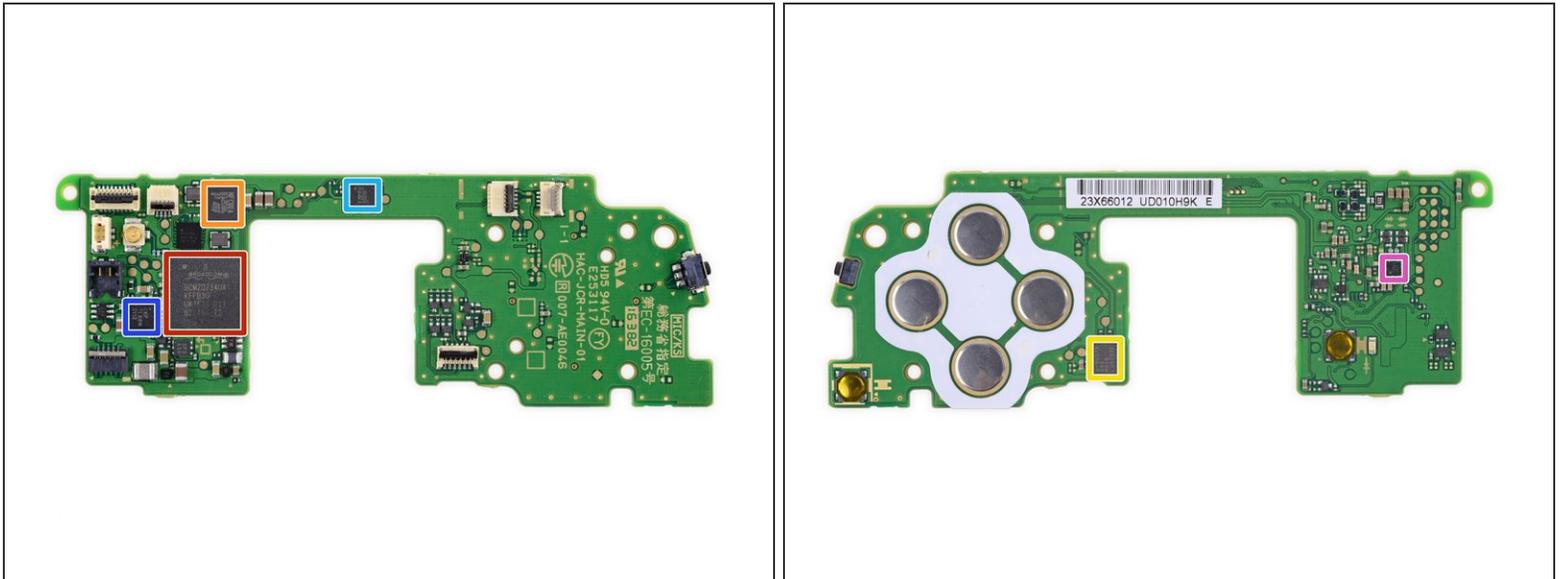
- Es gab schon frühzeitige [Gerüchte](#) über mangelnde Haltbarkeit des Schienenmechanismus der Joy-Cons, wir schauen uns das deswegen mal genauer an.
- ⓘ Die Schiene selbst, am Rand der Switch Konsole, ist aus Metall und sollte gut haltbar sein.
- Ihr Gegenstück am Joy-Con ist aus Kunststoff. Genau so soll es sein, ein eventueller Bruch passiert am abnehmbaren Controller, und der ist einfacher und billiger zu reparieren oder zu ersetzen.

Schritt 19



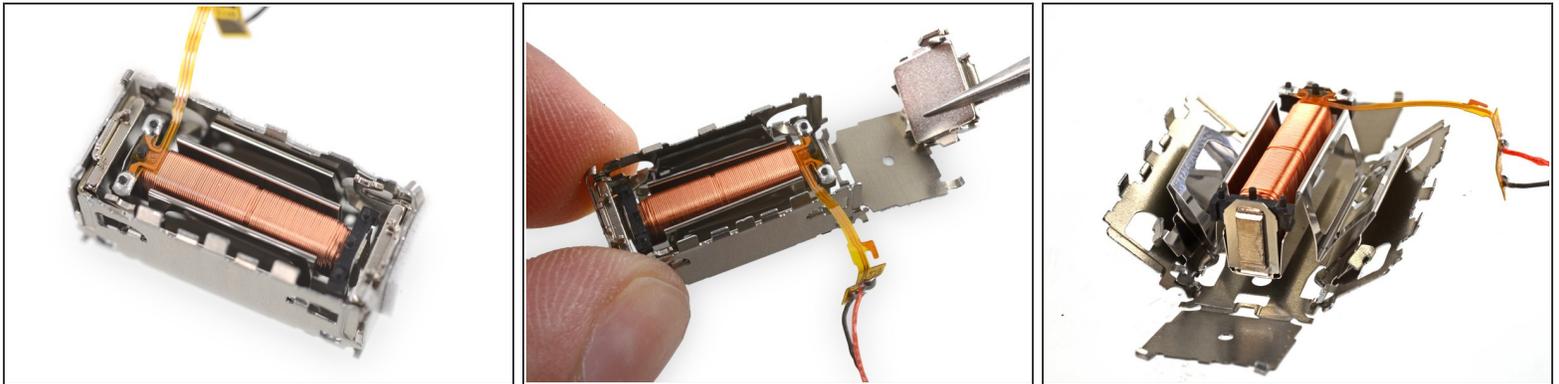
- Die Controller werfen ihre Haut für einen genaueren Vergleich ab. [Rot vs. Blau](#).
- Wir sind nicht oberflächlich - nur die inneren Werte zählen. Der rote Joy-Con geht mit der Infrarothardware und der NFC Antenne in Führung.
- ⓘ Die [Infrarothardware](#) besteht aus einer Infrarotkamera und vier Infrarot-LEDs. Nintendo [sagt](#), dass die Kamera verschiedene Handformen erkennen und Abstände messen kann, in Zukunft soll sie auch Videos aufnehmen. Was die LEDs betrifft, tippen wir darauf, dass sie Infrorotlicht auf nahe Objekte aussenden, um sie leichter identifizieren zu können.
- Weißt du, was jedoch beide gemeinsam haben? Zwei Kreuzschlitzschrauben halten die Joysticks und zwei Kreuzschlitzschrauben halten die Platine. Das ist doch was.
 - Wenns drauf ankommt ist Blau der Richtige für uns Reparatere.
- Bei beiden befindet sich unten ein kräftiger HD Rumblemotor mit einem Gewicht von 5,5 g.

Schritt 20



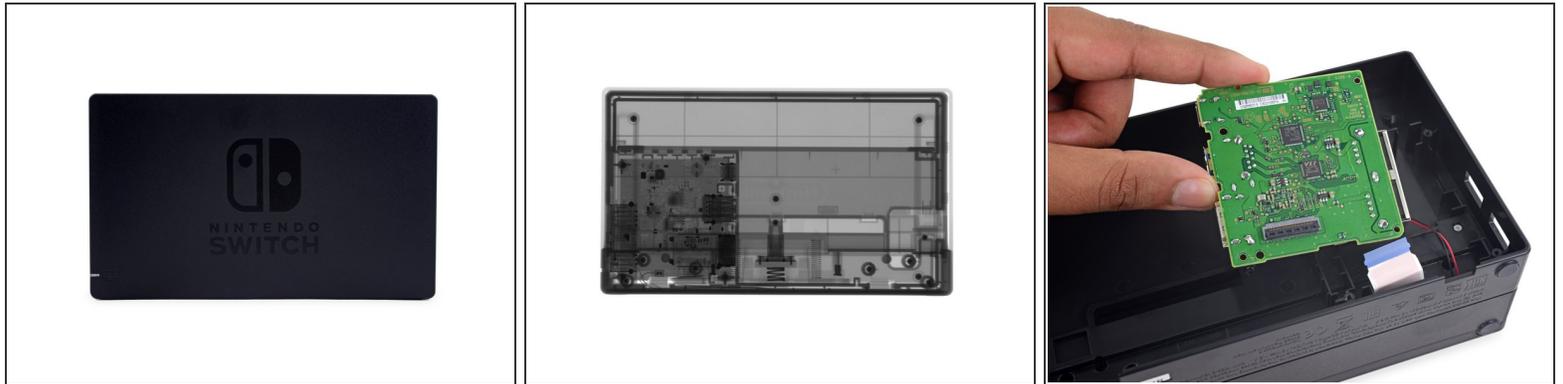
- Wir legen die Controllerplatinen hin und suchen nach noch mehr Silizium. Hier ist die wohlausgestattete rote Platine in aller Glorie (die blaue Platine sieht ein bisschen anders aus, hat aber im Wesentlichen die gleichen Teile):
 - Broadcom [BCM20734](#) Bluetooth 4.1/2.4 GHz Transceiver
 - STMicroelectronics [ST21NFCB](#) NFC Controller
 - Macronix International [MX25U4033E](#) 4 Mb CMOS Flashspeicher
 - STMicroelectronics STM32P411 32-Bit Microcontroller
 - STMicroelectronics [LSM6DS3H](#) 3-Achsen Beschleunigungs-/Drehsensor (wahrscheinlich)
 - Texas Instruments [BQ24072](#) linearer Akkulader mit Power Path Management
 - Rohm [BD27400GUL](#) Class-D Audio Monoverstärker

Schritt 21



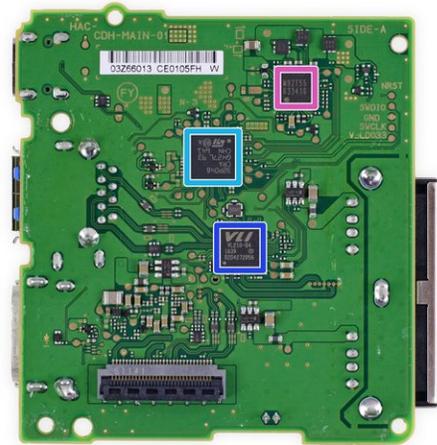
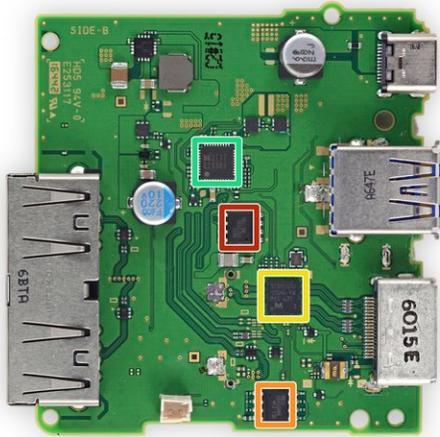
- **Teardown Update:** Wir wollten der Switch die letzten Geheimnisse entreißen und öffneten die Abdeckung des Haptikmotors, einen "[Linear Resonant Actuator](#)" (LRA = Linearresonanzaktuator), welcher das HD Rütteln der Switch antreibt.
- ⓘ Diese LRAs sehen ganz ähnlich wie die aus, die wir aus dem [Oculus Touch Kontroller](#), [HTC Vive](#) und dem [Steam Kontroller](#) herausgeholt haben.
- Wir haben schnell noch einen Oculus Touch Haptikmotor geöffnet und er scheint im Inneren identisch wie dieser hier zu sein.
- Vom inneren Aufbau her scheint dieser Vibrationsmotor [üblicher Standard](#) zu sein. Im Wesentlichen ist das eine Anregungsspule, welche um eine bewegliche Masse, flankiert von zwei starken Magneten, gebaut ist.
- 📌 Es ist jedoch interessant, dass dieses LRA entlang seiner [kurzen Achse](#) zu vibrieren scheint, wohingegen viele der Haptikmotoren, die wir bisher gesehen haben, entlang ihrer langen Achse vibrieren.

Schritt 22



- Bevor wir in das Haus der Switch einbrechen, haben wir es von unseren Freunden bei Creative Electronic ausspionieren lassen. Wir wollten nicht in versteckte Fallen tappen.
- Um ehrlich zu sein: das Röntgenbild ist cooler als das, was hier herausgefunden haben. Im Grunde genommen besteht das Dock aus einer Platine in einer Box mit einer [Handvoll von Anschlüssen](#), darunter unter anderem:
 - Zwei USB 2.0 Buchsen
 - Anschluss für den Netzadapter
 - HDMI Buchse
 - Eine USB 3.0 Buchse
- ⓘ Nintendo lässt verlauten, dass die rückwärtige USB Buchse zum Serienbeginn nur USB 2.0 unterstützt. Bei einem zukünftigen Update soll USB 3.0 unterstützt werden.

Schritt 23



- ~~Fish and~~ Chips am Dock:
 - Macronix International MX25L512E 512 Kb CMOS Flash-Speicher
 - Macronix International MX25V2006E 2 Mb CMOS Flash-Speicher
 - Megachips STDP2550 Mobility DisplayPort (MyDP) zum HDMI Konverter
 - Rohm BM92T17 USB-C Ladecontroller
 - STMicroelectronics 32P048 STM32P048 32-Bit Microcontroller
 - VIA Labs [VL210](#) USB 3.0 Hub Controller
 - Rohm BM92T55 USB-C Ladecontroller

Schritt 24



- Jetzt wollen wir dich mit ~~unserem besten Schuss~~ einigen Schnapshots vom Layout überraschen! Hier sind die sorgfältig ausgebreiteten Innenteile der Switch.
- 📌 Danke nochmals an unsere Überwachungshelden bei [Creative Electron](#)!
- 📌 Und jetzt bauen wir schnell wieder alles zusammen - es ist Zeit zum Zocken!

Schritt 25 — Fazit

REPAIRABILITY SCORE:

- Nintendo Switch
Reparaturbewertung: **8 von 10** (10 ist am einfachsten zu reparieren)
 - Außer für den Touchscreen werden Schrauben statt Kleber zum Befestigen der einzelnen Komponenten verwendet.
 - Die meisten Bauteile, wie Joysticks, Game Cartridge Leser und Kopfhörerbuchse sind modular und können ausgetauscht werden.
 - Die Akkus sind zwar am Gehäuse befestigt, sind aber modular und können vom Endverbraucher ersetzt werden.
 - Der Touchscreen und das LCD Display sind nicht verklebt. Das reduziert zwar die Kosten für eine Reparatur, macht sie aber komplizierter.
 - Proprietäre Tri-Point Schrauben hindern den Nutzer am Öffnen der Switch.
 - Der Austausch von Touchscreen oder LCD Display erfordert das Anwenden von Wärme und Hebeln gegen kräftigen Kleber.