



iPhone 7 Plus Teardown

Teardown des iPhone 7 Plus, durchgeführt am Freitag, den 16. September 2016, in Tokyo, Japan.

Geschrieben von: Andrew Optimus Goldheart



EINLEITUNG

Seit Apples Ankündigung haben wir sehnlichst darauf gewartet, uns durch deren neueste und tollste Technik zu graben. Heute geht's zur Sache, und wir starten unseren Teardown-Dreisprung mit dem Apfel-Gerät, dass sich mit dem größten Display und den meisten Kameras rühmt: das iPhone 7 Plus.

Suchst du nach noch mehr Teardown Action? Folge dem [Apple Watch Series 2 Live Teardown](#) für einen ersten Blick auf den Vorreiter tragbarer Technik.

Unser Teardown Trio legt grad erst los. Folge uns bei [Facebook](#), [Instagram](#), oder [Twitter](#) für die neuesten Nachrichten aus der Welt der Reparatur.

[video: https://www.youtube.com/watch?v=0s_zg4_DZp8]



WERKZEUGE:

- [64 Bit Driver Kit](#) (1)
with Y00 tri-point bit
 - [iSlack](#) (1)
 - [P2 Pentalobe Schraubendreher iPhone](#) (1)
 - [Kreuzschlitz #000 Schraubendreher](#) (1)
 - [iFixit Opening Picks set of 6](#) (1)
 - [Spudger](#) (1)
-

Schritt 1 — iPhone 7 Plus Teardown



- Es gibt eine Menge zu lernen über das, was im "best, most advanced iPhone ever" (*besten und fortschrittlichsten iPhone, das es je gab*) versteckt ist – aber zuerst wollen wir rekapitulieren, was wir bereits wissen:
- Apple A10 Fusion Prozessor mit integriertem M10 Motion Coprozessor (zur Sensordatenerfassung)
- 32, 128 und 256 GB integrierte Speicherkapazität (Diamantschwarz nicht mit 32 GB erhältlich)
- 5,5" Multitouch IPS Retina HD Display (13,94 cm Diagonale) mit 1920 x 1080 Pixel (401 ppi)
- 12 Megapixel Kamera mit Weitwinkel- und Teleobjektiv ($f/1.8$ Blende und $f/2.8$ Blende), 2x optischer Zoom und bis zu 10x digitaler Zoom
- 7 Megapixel FaceTime HD Kamera mit $f/2.2$ Blende und 1080p HD Videoaufnahme
- Druckloser Home Button mit integriertem Fingerabdrucksensor, gesteuert durch die Taptic Engine

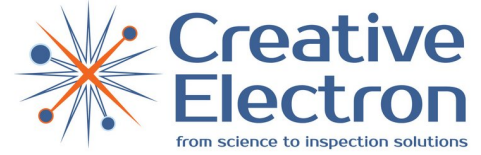
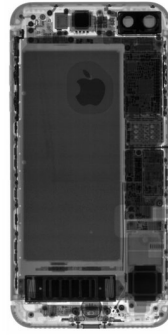
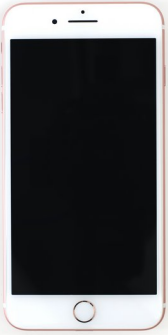
- 802.11a/b/g/n/ac WLAN mit MIMO Bluetooth 4.2 und NFC

Schritt 2



- Das iPhone 7 Plus ist minimal größer als sein Vorgänger (158,2 x 77,9 x 7,3 mm vs. 158,1 x 77,9 x 7,3 mm) – und mit 188 Gramm (vs. 192 Gramm des 6S Plus) trotzdem leichter. Hoffentlich hat Apple nichts Wichtiges weggelassen.
 - Das 7 Plus hat eine neue Modellnummer bekommen: A1785.
- Für die Kunden von der dunklen Seite ~~der Macht~~ bietet Apple neuerdings eine Schwarze und eine [leicht zerkratzende](#) Diamantschwarze Version des iPhone 7 Plus, zusätzlich zu den Originalen Silber, Gold und Rosegold.
- Außerdem verschwinden die [unansehnlichen Antennenlinien](#) und das 7 Plus bekommt ein zarteres Erscheinungsbild.
- Die wahrscheinlich auffälligste Änderung ist der [Lightning zu 3,5 mm Kopfhörer-Adapter](#), der dem Gerät beiliegt. Es wird uns einiges an [Tapferkeit](#) kosten, über die Kopfhörerbuchse hinwegzukommen.

Schritt 3



- Bevor wir komplett in das dreiäugige Monster eintauchen gönnen wir uns dank unseren Freunden bei [Creative Electron](#) einen ersten Blick in das Gerät.
 - ❗ Haltet die Augen offen (und den Bleischutz geschlossen) für mehr Röntgenfotos.
- Welchen Vorteil gibt uns die Superkraft der Röntgenaugen?
- Als Einstieg können wir sehen, dass die Kopfhörerbuchse rausgeflogen ist, um Platz für die Taptic Engine zu machen.
- Bei näherer Betrachtung fällt ein Lautsprechergitter auf, dessen Zweck ... keiner ist? Interessant...
- Außerdem können wir das dritte Auge des Kamera-Arrays vom iPhone 7 Plus sehen. Welche Weisheiten und Visionen enthält es? Wir finden es raus!

Schritt 4



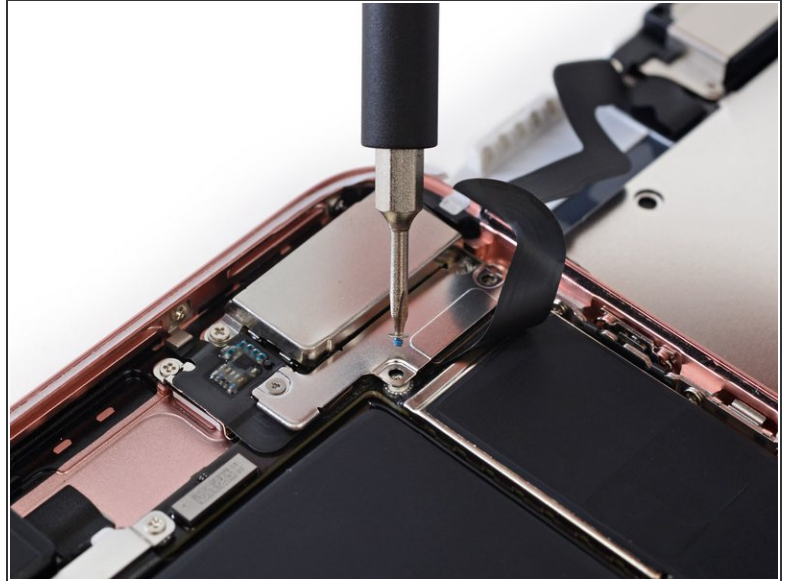
- Apple hat zwar die Kopfhörerbuchse entfernt, aber bleibt seinen Pentalobes treu. Zwei der mittlerweile bekannten Schrauben bewachen je eine Seite des Lightning Connectors.
- Voller Spannung [*isclacken*](#) wir das rosegoldene Äußere und müssen zusätzlich einige Kraft aufwenden, um die großen Mengen Kleber zu lösen.
- ❗ Der Klebestreifen, der das 7 Plus versiegelt, ist deutlich stärker als beim [Vorgänger](#). Ist dies das erste Anzeichen des Spritzwasser-Schutzes?

Schritt 5



- Was ist das für ein Chaos? Das 7 Plus öffnet sich zur Seite, obwohl die bekannten Klammern an der Oberseite des Geräts (wie bei Vorgängermodellen) das Display ausrichten.
- Wir hatten Glück und haben das Displaykabel Mitte rechts nicht zerrissen. Dankenswerterweise hat das Kabel etwas Spiel.
- ① Bei subtilen Designänderungen wie dieser sind Reparaturanleitungen besonders wertvoll.
- Beim Öffnen des 7 Plus kommt einiger schwarzer und weißer Klebstoff zum Vorschein, der einmal ganz um den Rand verläuft.
- ① Unser Verdacht ist, dass diese Klebrigkeit im Pinguin-Look ein Teil von Apples Bemühungen zum Spritzwasserschutz darstellt. Vielleicht haben Apples Ingenieurs-Nasen aber auch einfach eine Vorliebe für Kleber entwickelt.

Schritt 6



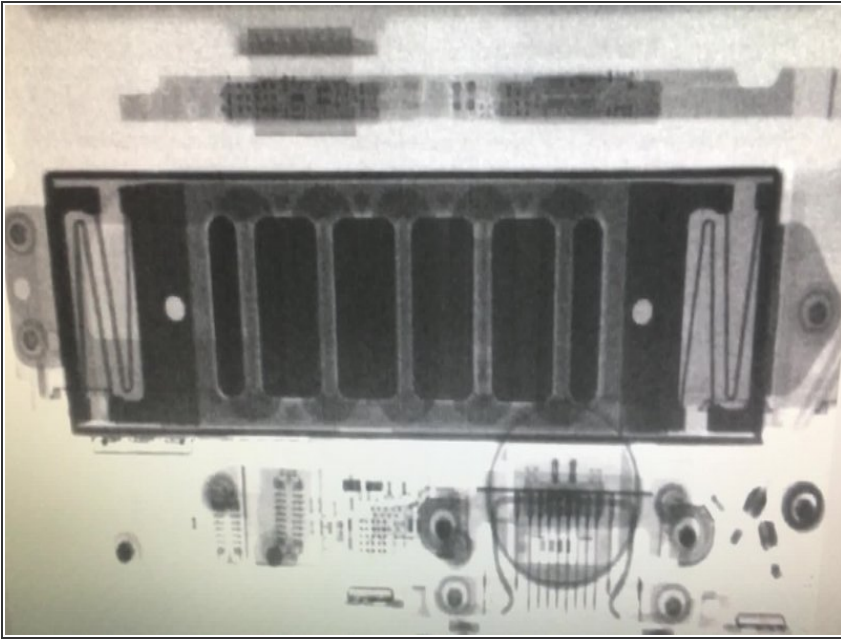
- Innen finden wir eine Armee ~~der Finsternis~~ von mutigen [Tri-Point](#) Schrauben, die die Kabelabdeckung des Batterieanschlusses und zwei der Displaykabel bewachen.
- ❗ Vor einem Jahr riskierten wir etwas und fügten den Bit für die Apple Watch zu unserem Toolkit hinzu. Was für ein Glück!
- Eine zweite Kompanie Tri-Point Schrauben sichert die Abdeckung des längeren oberen Displaykabels.
- ❗ Tri-Point Schrauben sind ungewöhnlich. Man könnte das Argument anbringen, dass sie sich nicht so leicht abnutzen, aber da wir sie nicht in vielen iGeräten sehen glauben wir nicht an einen mechanischen Vorteil. Es geht recht eindeutig darum, die beiden häufigsten Reparaturen zu verhindern: Batterie- und Displayaustausch.
- Wir zücken unsere ~~Waffen~~ Schraubendreher und zwingen die Klammer zur Kapitulation – die Mission ins Herz des iPhone 7 Plus geht weiter.

Schritt 7



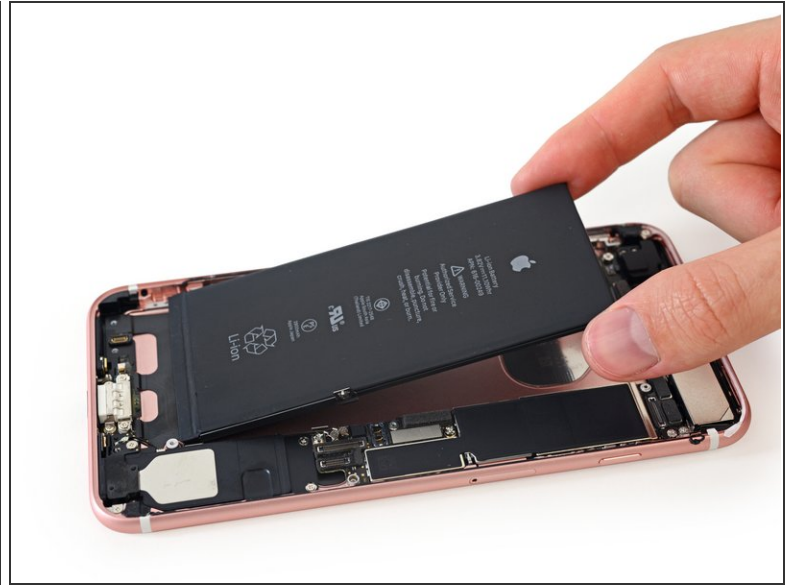
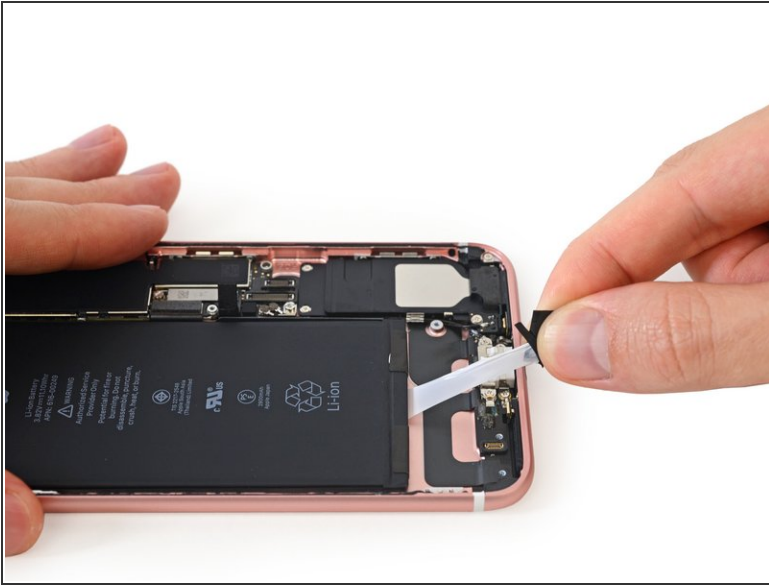
- An der Stelle der Kopfhörerbuchse finden wir ein Bauteil, dass so aussieht, als ob es Geräusche von außen zum Mikrofon leitet... oder von der Taptic Engine nach draußen.
- ❗ Keine ausgefallene Elektronik hier, nur komplex designte Akustik und in Form gebrachtes Plastik.
- **Teardown Update:** [Laut Apple](#) ist dieses Plastikbauteil eine barometrische Entlüftungsöffnung. Das iPhone benötigt wegen dem hinzugefügten Eindringenschutz gegen Spritzwasser eine Art Ventil, um für einen korrekt arbeitenden Höhenmesser den internen und äußeren Druck auszugleichen.
- Mechanische Knöpfe sind Vergangenheit, wenn man die Taptic Engine hat! Diese schlaue Technik nutzt [haptisches Feedback](#), um das Drücken eines Knopfes, ohne echten Knopf, zu simulieren.
- ❗ Jeder, der mit dem Touchpad des [Retina MacBook 2015](#) in Berührung kam, kennt das Gefühl der Taptic Engine bereits.

Schritt 8



- Was macht man, wenn Sachen wackeln? Man ~~nutzt Panzertape~~ röntgt alles, was sich bewegt. Und genau das haben wir mit der Taptic Engine gemacht.
- "Taptic Engine" hört sich wie etwas von einem [intergalaktischen Kriegsschiff](#) an. Eigentlich ist es nur ein winziger [Linearantrieb](#), und Zickzack-Federn, die ein Gewicht schütteln.
 - Um genau zu sein, ist dies das *größte* mechanische Bauteil, das wir je in einem Smartphone gesehen haben.
- Die Taptic Engine registriert den Druck, der auf den Home Button ausgeübt wird und übersetzt ihn in Schwingungen der Federn.
- Wir alle lieben das Gefühl, einen Knopf zu drücken. Die präzise kontrollierten Schwingungen der Federn können sehr unterschiedliches Tastempfinden wiedergeben, inklusive dem Gefühl, einen mechanischen Knopf zu drücken.
- ❗ Warum nicht einfach einen normalen Knopf in Kombination mit haptischem Feedback, wie im [iPhone 6s](#), verwenden? Naja, ein Knopf weniger ist ein Ort weniger, an dem Wasser eindringen kann.

Schritt 9



- Wir freuen uns zu sehen, dass Apple die [Tradition](#) der Ziehlaschen für den Klebstoff unter der Batterie beibehält.
- Nachdem die Schrauben entfernt sind ist es Zeit für etwas Batterie-Yoga. Wir ziehen an jeder der drei Laschen, um die Batterie und unsere Ängste vor schwierigen Batterieentnahmen zu lösen.

Schritt 10



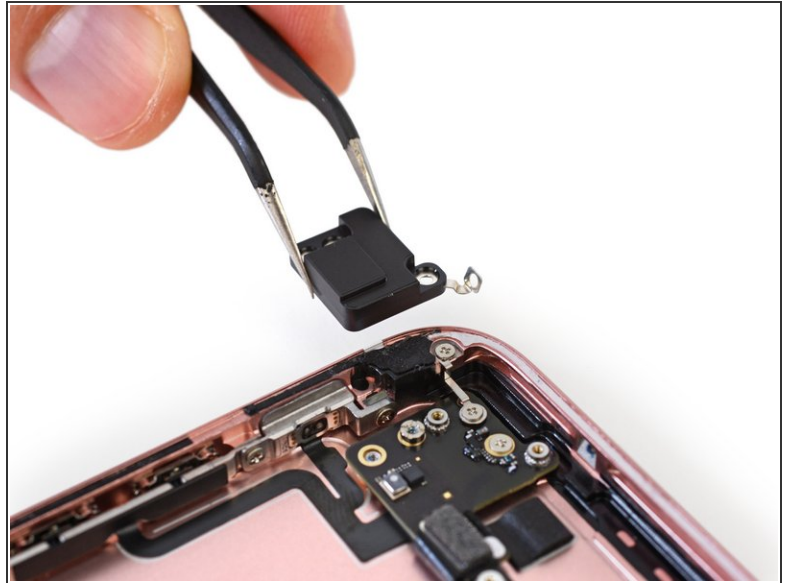
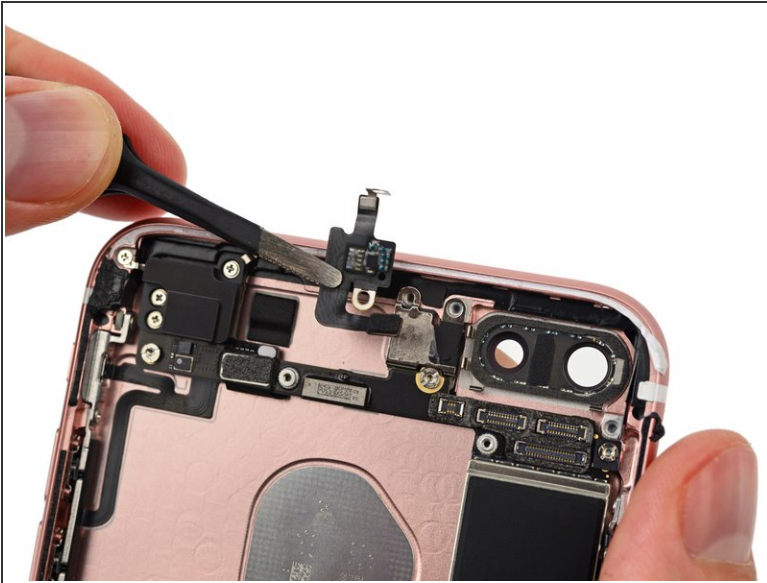
- Hier ist sie, die fette [Elke](#) Batterie.
- Die Batteriespezifikationen sind 3,82 V und 11,1 Wh mit insgesamt 2900 mAh, einer kleinen Verbesserung gegenüber den 2750 mAh (3,8 V, 10,45 Wh) des [6s Plus](#), aber immer noch schlechter als die 11,1 Wh / 2915 mAh des [6 Plus](#).
- ⓘ Apple behauptet, die Akkuleistung ist bis zu einer Stunde länger im 6s Plus – was 21 Stunden Gesprächszeit, ungefähr 15 Stunden Internet über Wlan, oder bis zu 16 Tagen im Standby ergibt.

Schritt 11



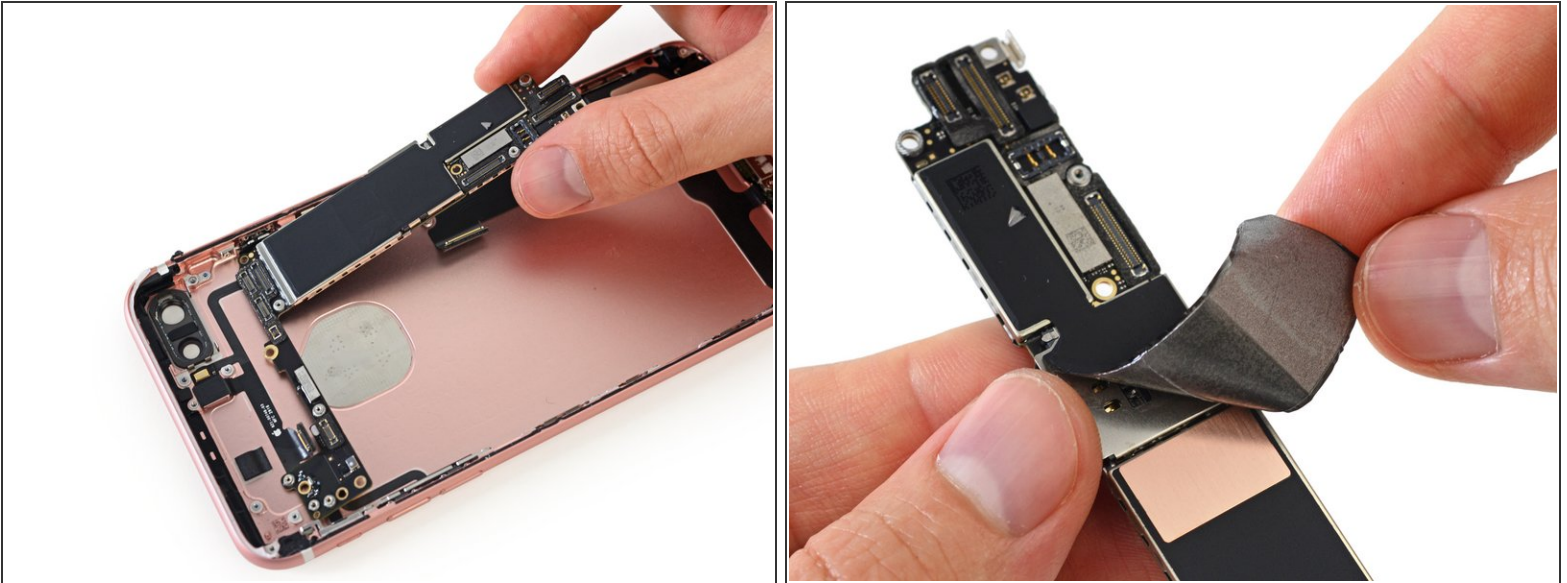
- Hatten wir letzte Nacht zu viel Sake? Beim Entfernen des Kamera-Arrays sehen wir doppelt: Zwei separate Sensoren, zwei Linsen und zwei kleine Anschlüsse.
- Die beiden 12 MP Kameras – ein Weitwinkelobjektiv mit optischem Bildstabilisator (OIS), genau wie im iPhone 7, und ein Teleobjektiv – ermöglichen optischen Zoom.
- Beide Kameras profitieren außerdem von einem neuen Bildsensor, der laut Apple 60% schneller und 30% energieeffizienter als die Vorgängerversionen ist.
- ❗ Die verbesserten Kameras gleichen fast die größere äußere Beule aus – nun im Gehäuse, in einem weiteren Versuch das Gehäuse vor Wasser und Staub zu schützen.
- Wir nutzen unsere Röntgenaugen für ein episches Blickduell mit dem Kamera-Array. Ohne zu blinzeln sehen wir vier Metallplättchen um eine der Kameras. Wir vermuten dies sind die Magnete, die OIS ermöglichen.

Schritt 12



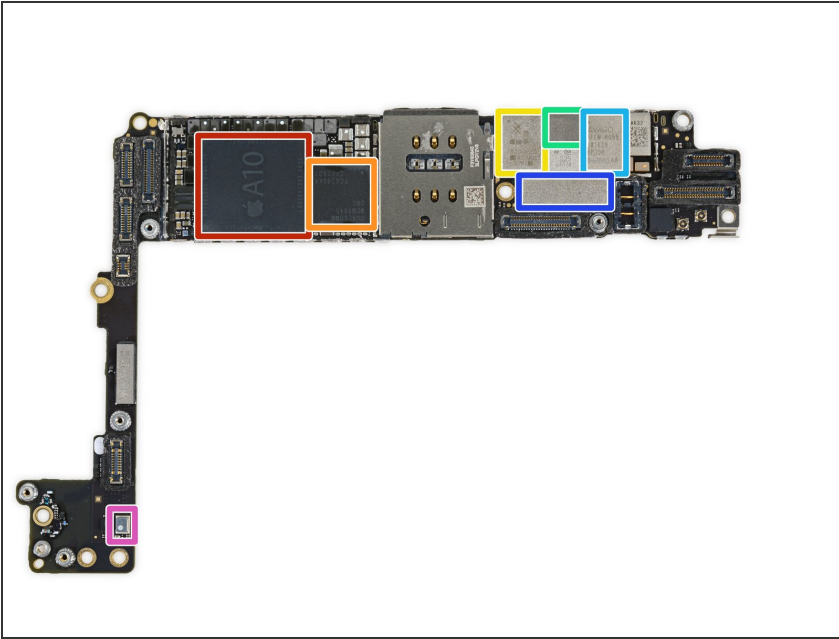
- Bevor wir das Logic Board aus dem Rückgehäuse entfernen können, müssen wir Teile der Antenneneinheit entfernen – auch das Antennenflexkabel, das als Verbindung zwischen den Leiterbahnen der Antennen dient.
- Nach dem Entfernen des Antennenflexkabels fokussieren wir uns auf die obere linke WLAN-Antenne.

Schritt 13



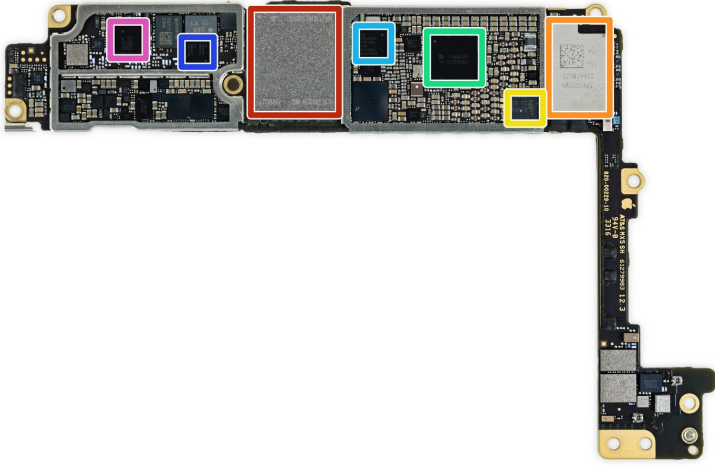
- Das Logic Board aus dem 7 Plus zu entfernen ist deutlich einfacher als beim [Vorgänger](#). Es ist nicht notwendig, das Logic Board zum Lösen der letzten Anschlüsse umzudrehen.
 - ⓘ Es mag nur wie ein kleiner Sieg aussehen, aber wir fühlen uns bestärkt – sogar kleine Änderungen am Design können die Reparatur vereinfachen.
- Beim Entfernen des EMI-Stickers sehen wir etwas, das der zusätzlichen Wärmeableitung dienen könnte.
 - ⓘ Könnte das der A10 sein?

Schritt 14



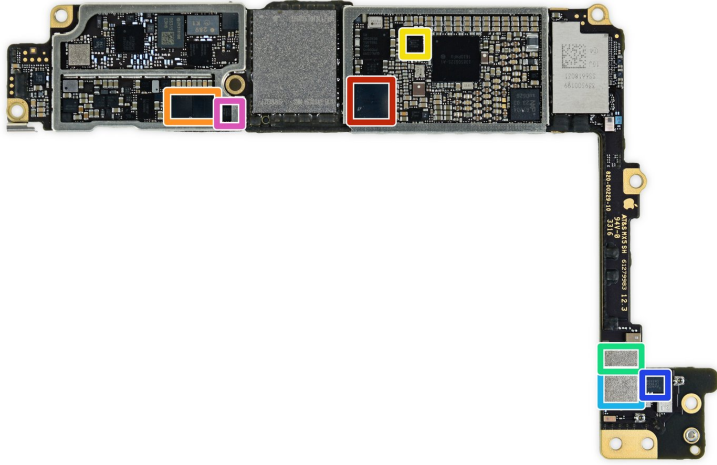
- Die ~~Würfel~~ Abdeckungen sind gefallen. Das Logic Board ist frei und bereit für eine Inspektion. Was sich hier wohl verbirgt?
- Apple A10 Fusion APL1W24 SoC + Samsung 3 GB LPDDR4 RAM (die Kennung lautet K3RG4G40MM-YGCH)
- Qualcomm [MDM9645M](#) LTE Cat. 12 Modem
- Skyworks 78100-20
- Avago AFEM-8065 Leistungsverstärker-Modul
- Avago AFEM-8055 Leistungsverstärker-Modul
- Universal Scientific Industrial O1 X4 (vermutlich das M2800 "Trinity" SIP)
- Bosch Sensortec BMP280 barometrischer Drucksensor

Schritt 15



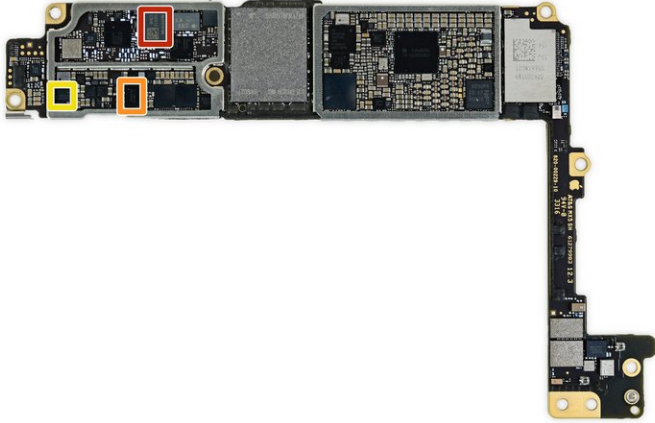
- Weiter geht's auf der Rückseite: Ein weiteres Feld ICs!
- Toshiba THGBX6T0T8LLFXF 128 GB NAND Flash
- Murata 339S00199 Wlan/Bluetooth Modul
- NXP 67V04 NFC Controller
- Dialog 338S00225 Power Management IC
- Qualcomm PMD9645 Power Management IC
- Qualcomm [WTR4905](#) Multimode LTE Transceiver
- Qualcomm [WTR3925](#) RF Transceiver

Schritt 16



- Aber halt, da sind noch mehr ICs auf der Rückseite!
- Apple/Cirrus Logic 338S00105 Audio Codec
- Cirrus Logic 338S00220 Audio Amplifier (x2)
- Lattice Semiconductor ICE5LP4K
- Skyworks 13702-20 Diversity Receive Modul
- Skyworks 13703-21 Diversity Receive Modul
- Avago LFI630 183439
- NXP 610A38

Schritt 17



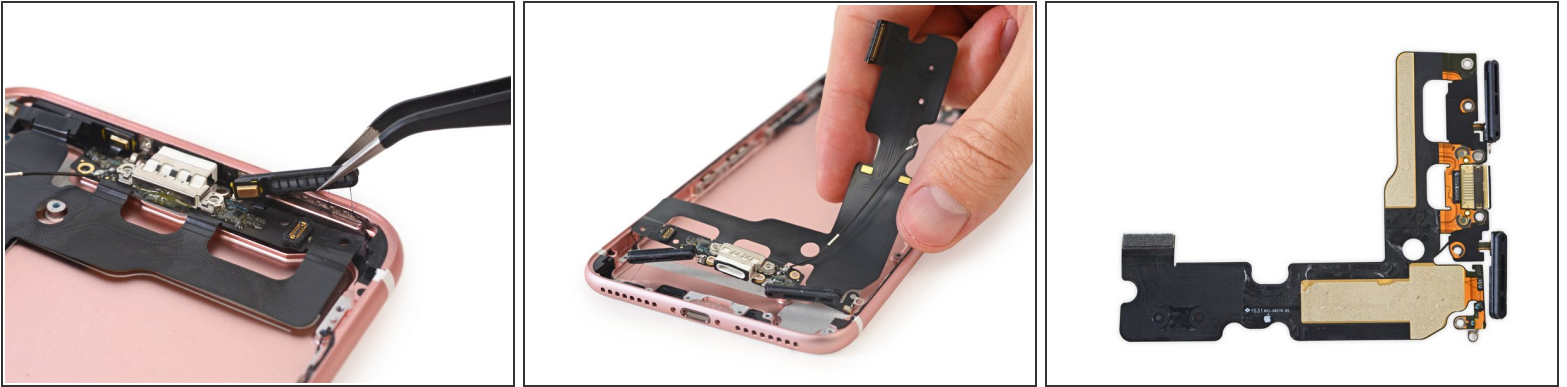
- Hier noch ein paar letzte ICs von der Rückseite des Logic Boards:
 - TDK EPCOS D5315
 - Texas Instruments 64W0Y5P
 - Texas Instruments 65730A0P Power Management IC
- Und wie immer, vielen Dank an unsere Freunde von Chipworks für die Hilfe bei der Identifizierung der wichtigsten ICs. Eine genauere Analyse der Steuerungshardware bietet [deren Teardown](#).

Schritt 18



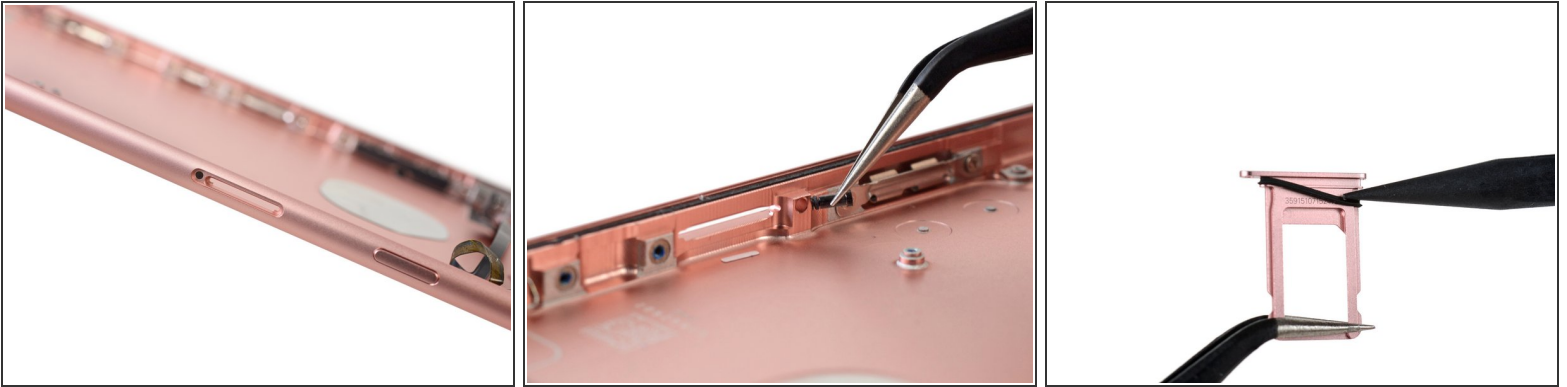
- Beim Entfernen des Lautsprechers aus dem Gerät finden wir praktische Federkontakte und noch ein Gitter mit Eindringerschutz!
- Nicht nur das Design ähnelt den Vorgängermodellen [6 Plus](#) und [6S Plus](#), auch der Lautsprecher im 7 Plus enthält den bekannten Antennen-Zusatz.

Schritt 19



- Dünne Flachbandkabel verbinden die Baueinheit des Lightning Connectors mit den Mikrofonen, die leicht an die Lautsprechergritter geklebt sind.
- Wie vorhergesagt haben die Lautsprechergritter Eindringenschutz gegen Flüssigkeiten und Fremdkörper – alles bleibt sauber und trocken.
- ❗ Und falls es nicht aufgefallen ist: Der Lightning Connector ist riesig! Wie bei vorherigen Generationen ist er leicht in das Rückgehäuse geklebt, aber kann einfach entfernt werden.
- Diese Kabeleinheit wird geschützt durch die beste Gummidichtung, die wir je gesehen haben. Während [letztes Jahr etwas Schaumkleber verwendet wurde](#), um Wasser und Staub draußen zu halten, wird jetzt eine umschließende Gummidichtung verwendet, die eine 50 Meter Wassersäule aushält.

Schritt 20



- Schutz vor Spritzwasser wurde als großes neues Feature des iPhone 7 Plus beworben – aber wie wird die erreicht? Die Hinweise sind überall sichtbar:
 - Bild 1 und Bild 2: Ein SIM-Auswurfhebel aus Plastik, mit Gummidichtung.
 - Bild 2: Eine Gummidichtung um den SIM-Einsatz.
- ⓘ Gummidichtungen und Verschlusskappen sind keine neue Erfindung, aber sehr effektiv darin, Flüssigkeiten und Staub aus dem Gerät zu halten. Aber das hat seinen Preis – nach einer Reparatur müssen die Dichtungen wieder korrekt eingesetzt werden und das Gerät gut verschließen. Dies ist meist ein zusätzlicher, sehr kniffliger Schritt.

Schritt 21



- Wir unterbrechen die Demontage des Rückgehäuses nur kurz und untersuchen die Displayeinheit und ihre Spezifikationen.
- Von der Vorderseite sieht es genau wie die 1920x1080 Displays aus, die wir bei iPhone 6 und 6s gesehen haben, aber es gibt ein paar beträchtliche Änderungen: Diese Version unterstützt eine breitere P3 Farbskala als die älteren Geschwister, und ist 25% heller.
- Wir sehen außerdem einen Indikator für Wasserschäden an der linken Kante des EMI Abschirmblechs. Das Gerät ist zwar wassergeschützt, aber es sieht so aus, als ob sich Apple gegen etwaige Tauchgänge abgesichert hat.

Schritt 22



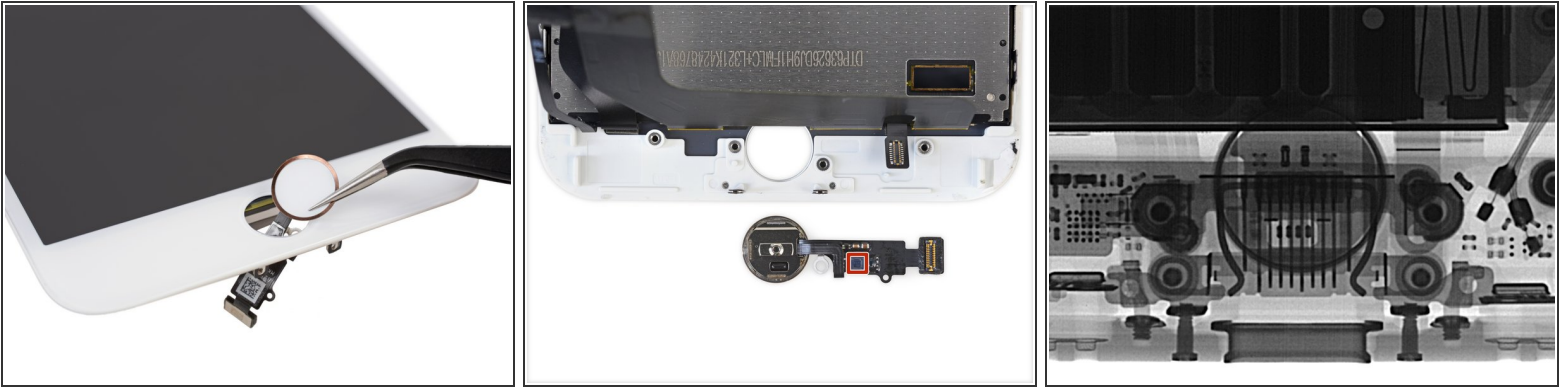
- Nachdem wir ein paar gängige Kreuzschlitz Schrauben entfernt haben, löst sich der Ohrhörerlautsprecher unter der Frontkamera und fällt von alleine raus.
- ⓘ Dieser neue Ohrhörerlautsprecher erledigt zwei Dinge – zum ersten Mal dient er auch als normaler Lautsprecher, und ermöglicht dem iPhone Stereosound, falls man mal keine Buchse hat, wo sich Kopfhörer anschließen lassen...
- Die Kabeleinheit der Frontkamera enthält ein paar Sachen mehr. Insgesamt sind dies:
 - Frontkamera
 - Mikrofon
 - Lautsprecher für Stereosound
 - Näherungs- und Umgebungslichtsensor

Schritt 23



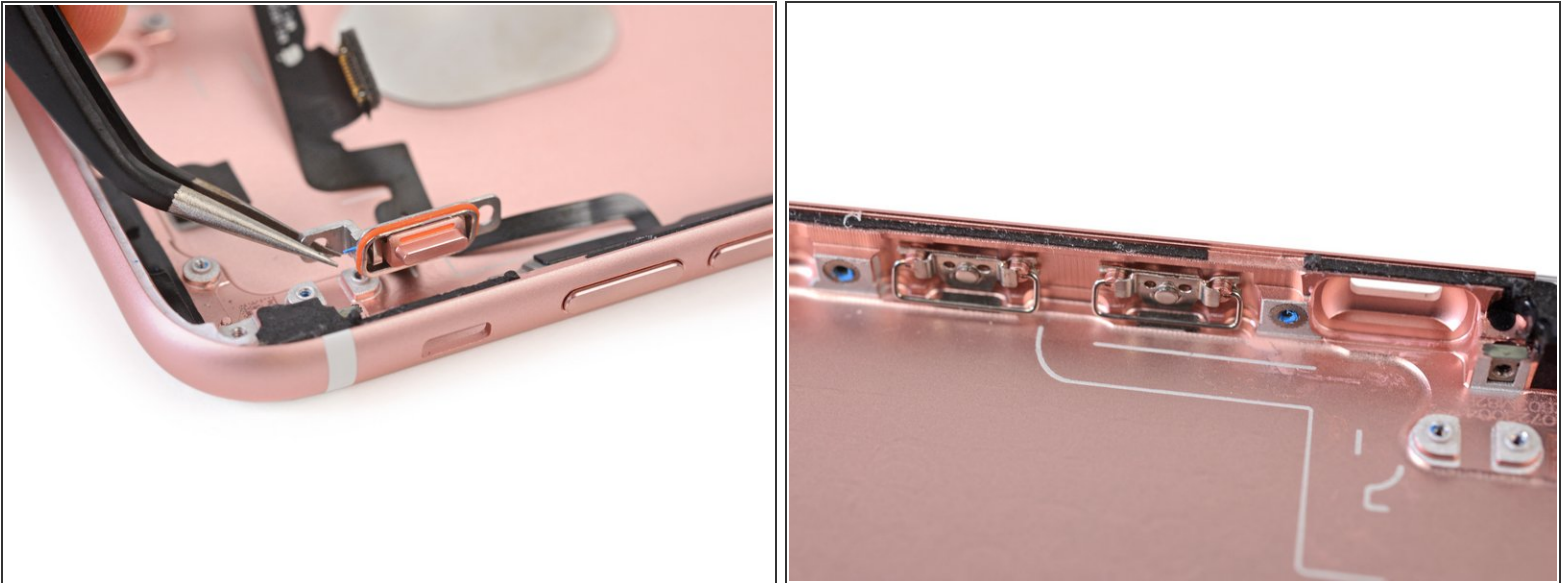
- Weitere Tri-Point Schrauben befestigen den Home Button und das LCD Abschirmblech.
- Glücklicherweise ist kein Kleber auf dem Abschirmblech, und die Kabel sind schön sortiert.
- Hier gibt es nicht viel zu sehen, also entfernen wir schnell das Abschirmblech und wenden uns dem Home Button zu.

Schritt 24



- Als letztes von der Displayeinheit entfernt wird der Home Button.
 - Auch wenn es eher ein Home *Touch Sensor* ist, einen Knopf gibt es nicht mehr.
 - Für alle, die mit angehaltenem Atem warten: Es sieht so aus, als ob der neue drucklose Home Button austauschbar ist. Es ist wegen der kleinen Tri-Point Schrauben und etwas Kleber keine einfache Prozedur, aber es ist nicht länger eine leicht reißende Dichtung zu ersetzen. Insgesamt ist es ein Schritt in die richtige Richtung.
- ⓘ Ein austauschbarer Home Button ist eine großartige Info für Verbraucher. Der mechanische Home Button war eine häufige Fehlerquelle früherer iPhones. Während unsere Daten zwar zeigen, dass der Home Button beim 6 und 6s zuverlässiger als beim 5 und 5s ist, hatte unsere [iPhone 6 Home Button Anleitung](#) trotzdem knapp 100.000 Besucher.
- ⓘ Zusätzlich sollte der Schritt zu einem nicht-mechanischen Knopf die allgemeine Verlässlichkeit erhöhen und den Bedarf an Reparaturen verringern. Außerdem sieht er großartig unter dem Röntgengerät aus.

Schritt 25



- Wir können den Stummschalter komplett mit Dichtung und dem Rest des Kabels entfernen.
- Die Lautstärkeregler und der Power Button sind an der Gehäusewand befestigt und trotzen einem normalen Ausbau.
- Das Design ähnelt einigen früheren [von Apple eingereichten Patenten für Wasserdichte Knöpfe](#) und benötigt einiges an [Fingerspitzengefühl bei der Demontage](#).

Schritt 26

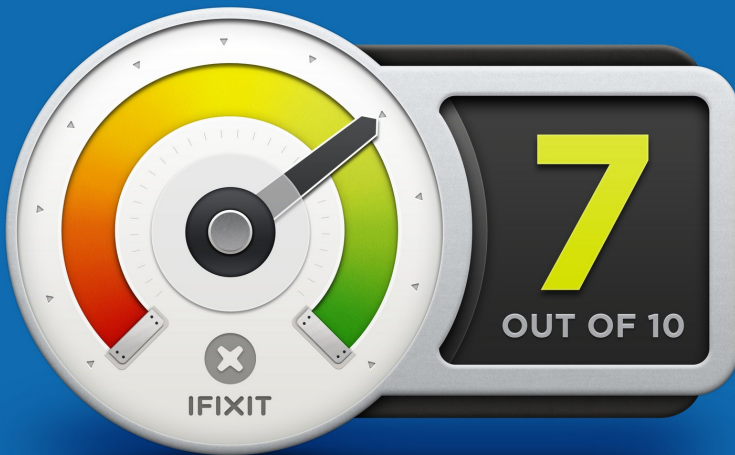


NIKKEI TECHNOLOGY
Tech & Industry Analysis from Japan/Asia **online**

- Das große Finale! Wir haben das iPhone 7 Plus komplett zerlegt und betrachten es eingehend für eine Bewertung.
 - ① Aber nicht für lange – wir haben noch ein anderes aktuelles Gadget aus Cupertino auf dem Tisch liegen. Bleibt auf dem Laufenden!
- Ein besonderes Dankeschön an unsere Freunde bei Nikkei, dass sie uns ermöglicht haben, das zu tun, was wir am besten können.

Schritt 27 — Finale Gedanken

REPAIRABILITY SCORE:



- Das iPhone 7 Plus erreicht eine **7 von 10** auf unserer Reparierbarkeitsskala (10 ist am einfachsten zu reparieren):
 - Die Batterie ist direkt zu erreichen. Das Entfernen benötigt zwar spezielles Werkzeug und Wissen über das Entfernen des Klebers, aber ist nicht schwierig.
 - Der drucklose Home Button eliminiert einen häufigen Fehlergrund.
 - Verbesserter Wasser- und Staubschutz verringert die Zahl nötiger Reparaturen durch Umwelteinflüsse und Missgeschicke (aber erschwert dafür auch manche Reparaturen).
 - Die Displayeinheit ist immer noch das erste Ersatzteil, das entfernt wird (was Displayreparaturen vereinfacht), aber die Prozedur wird nun durch Maßnahmen zum Spritzwasserschutz erschwert.
- Durch das Verwenden der Tri-Point Schrauben benötigen einige iPhone 7 Plus Reparaturen bis zu vier unterschiedliche Schraubendreher.